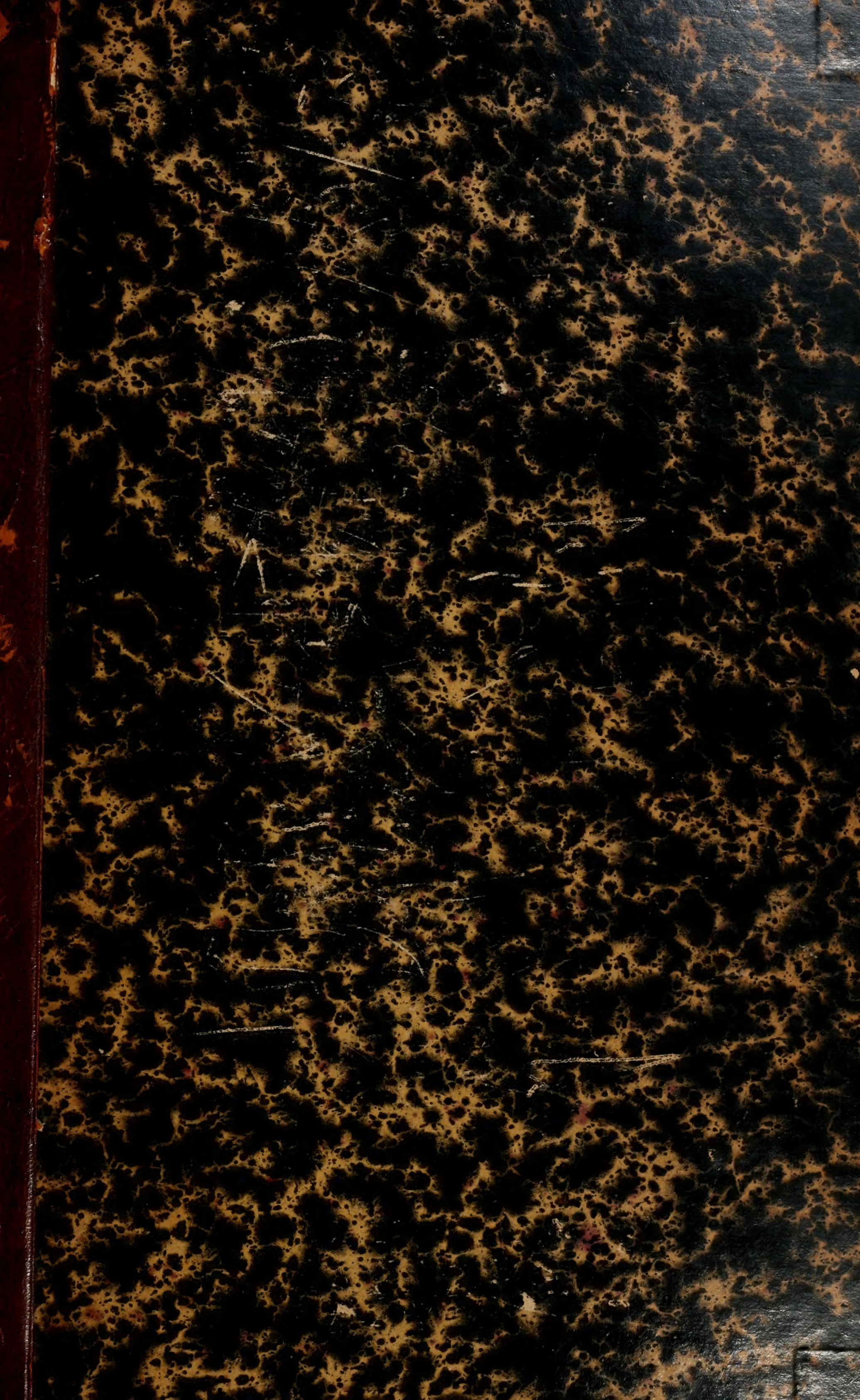
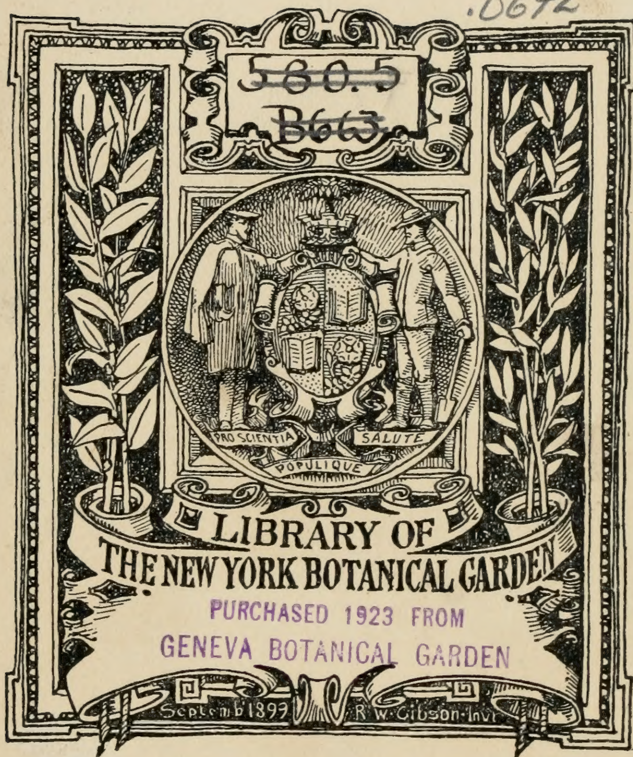



XB
.0672
580.5
B663
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN
Septemb 1899
R W Gibson Inv

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Zweiunddreissigster Band.

Mit 10 Tafeln und 24 Figuren im Text.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1903.

Es wurden ausgegeben:

Heft 1 (S. 1—208; Taf. I—VI) am 2. Mai 1902.
Heft 2 u. 3 (S. 209—416; Taf. VII—X; Litteraturbericht S. 1—32; Beiblatt Nr. 71) am 24. April 1903.
Heft 4 (S. 417—656; Litteraturbericht S. 33—80) am 30. Juni 1903.
Heft 5 (S. 657—661; Beiblatt Nr. 72) am 11. August 1903.

Nachdruck der Diagnosen neuer Arten ist nicht gestattet, wissenschaftliche Verwertung in Floren und Monographien selbstverständlich erwünscht.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Inhalt.

I. Originalabhandlungen.

II. Verzeichnis der besprochenen Schriften.

(Besondere Paginierung.)

III. Beiblätter.

(Besondere Paginierung.)

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Zweiunddreissigster Band.

I. Heft.

Mit 6 Tafeln

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1902.

Ausgegeben am 2. Mai 1902.

Inhalt.

Monographie der nord- und centralamerikanischen Arten der Gattung Senecio.

Von

Jesse More Greenman.

(Arbeit aus dem Laboratorium des botan. Gartens und Museums zu Berlin.)

Einleitung.

Mehr als zwei Jahre lang habe ich mich mit monographischen Studien über die Gattung Senecio beschäftigt, besonders mit dem der nord- und centralamerikanischen Arten. Schon im Anfang wurde mir klar, dass es ersprießlich sein würde, eine sorgfältige Untersuchung der morphologischen und anatomischen Charaktere mit rein systematischen Feststellungen Hand in Hand gehen zu lassen. Ich fand weiter, dass infolge der großen Anzahl der schon beschriebenen Arten und der außerordentlichen Variationen der Blätter in den einzelnen Gruppen eine Vergleichung und genaue Prüfung möglichst aller Originale der früher aufgestellten Species notwendig wäre, wenn ich zu einer zufriedenstellenden Einordnung der späteren Neuheiten innerhalb der Gattung gelangen wollte.

Das Material, auf welches meine Studien gegründet sind, setzt sich aus dem der vereinigten Sammlungen des Herbariums des König. bot. Museums zu Berlin und dem des Gray Herbarium of Cambridge, Massachusetts, U. S. A. zusammen. Beide ausgezeichnete Collectionen, ergänzt durch das Material verschiedener anderer europäischer Herbarien, haben mich in Stand gesetzt vor allen Dingen die Typen des Linné, Willdenow, Kunth, De Candolle, Lessing, Bentham, Hooker, Schultz-Bipontinus, Nuttall, Gray, Hemsley, Klatt u. A. studieren zu können.

Eingehende Aufmerksamkeit ist dabei den mikroskopischen Charakteren in ihrer besonderen Bedeutung für eine systematische Behandlung der Arten geschenkt worden.

Die fertiggestellte Monographie habe ich in zwei Teile zerlegt, indem ich im ersten Allgemeines und Morphologie, die Begründung einer Einteilung der Gattung in verschiedene Sectionen und einen Umriss der geographischen

Verbreitung der Arten in Nord-Amerika, nördlich des Isthmus von Panama gebe, und in einem zweiten dann die speciellere Systematik folgen lasse.

Herrn Geheimrat Prof. Dr. ENGLER und Prof. B. L. ROBINSON, welche nicht nur die ganzen Sammlungen der nordamerikanischen Senecionen, welche unter ihrer Fürsorge stehen, zu meiner Verfügung gestellt, sondern mich auch in vielen anderen Beziehungen unterstützt haben, möchte ich meinen außerordentlichen Dank aussprechen. Außerdem bin ich den Herren Prof. URBAN, SCHUMANN, HIERONYMUS und VOLKENS, ferner den Herren Dr. GILG, WARBURG, LOESENER, RUHLAND, HARMS und PILGER für ihre vielen freundlichen Unterstützungen, welche sie mir während eines längeren Aufenthaltes in dem Königl. bot. Museum zu Berlin zu teil werden ließen, zu großem Dank verpflichtet. Zum Schluss drücke ich auch Herrn Dr. DAMMER und Miss MARY A. DAY für ihre Hilfe in bibliothekarischen Dingen meinen wärmsten Dank aus.

I. Teil.

Allgemeines und Morphologie.

1. Geschichte der Gattung.

Die Geschichte der Gattung *Senecio* in Nord-Amerika beginnt mit LINNÉ. In den Spec. Plant. von 1753 veröffentlicht er drei Arten, nämlich: S. hieracifolius, S. canadensis und S. aureus. Die erste von diesen wird nicht mehr zu Senecio gerechnet, sondern zu Erechtites; die zweite, irrtümlich Nord-Amerika zugeschrieben, ist nichts anderes als S. artemisiaefolius L., eine südeuropäische Art; nur die dritte stellt einen typischen Repräsentanten der Gattung in Amerika dar.

In WILLDENOW's Spec. Plant. III. 1803 sind zwei weitere Arten zu der oben genannten Zahl hinzugefügt, nämlich: S. Balsamitae und S. obovatus Mühl. MICHAUX (Flora Boreali-Americana, II. 1803) vermehrt den Bestand um drei neue Arten, nämlich: S. pauperculus, S. lyratus und S. tomentosus. PURSH zählt in Flora Americani Septentrionalis, 1814 zwölf Arten auf. 1818 erschienen NUTTALL's Genera und wir finden in diesen drei Arten aus den nordwestlichen Vereinigten Staaten erwähnt. Auf Grund der ausgezeichneten Sammlungen, die HUMBOLDT und BONPLAND in Mexico und Central-Amerika machten, konnte KUNTH in Nova Genera et Species, IV. 1820 mehrere für die Wissenschaft neue Arten publicieren, die aus dem genannten Gebiet die ersten waren.

Verschiedene Veröffentlichungen folgten, in denen weitere Neuheiten von RICHARDSON, ELLIOT, LESSING und HOOKER angeführt werden, so dass DE CANDOLLE im Prodromus, VI. 1837 für ganz Nord-Amerika schon ungefähr 30 Arten anerkannte. BENTHAM, in Plantae Hartwegianae (1839—

1841), beschrieb weitere Arten, der Wissenschaft neu, von Mexico und Guatemala, NUTTALL ebenso aus den nordwestlichen Vereinigten Staaten in den Transactions of the American Philosophical Society, Philadelphia, 1841.

Den nächsten Versuch nach DE CANDOLLE's Prodromus, die nordamerikanischen Arten von Senecio zusammenzufassen, machen TORREY und GRAY in der Flora of North America 1843. In diesem Werk, welches Mexico und Central-Amerika ausschließt, sind 40 Arten und mehrere Varietäten festgelegt.

Während der Jahre 1843—1884 ist die Anzahl der Arten sehr bedeutend gewachsen, besonders durch die ausgezeichneten Sammlungen von WRIGHT, THURBER, PARRY, BIGELOW, BOLANDER und KELLOGG, so dass GRAY in der Synoptical Flora, die er 1884 herausgab, 56 Arten und mehrere Varietäten anerkannte. Der Zuwachs ist um so ansehnlicher, als viele von den früher beschriebenen hier bereits unter die Synonyme fallen.

In derselben Zeitperiode erweiterte sich auch unsere Kenntnis der mexicanischen Flora ganz ungemein. Schlagen wir HEMSLEY's Biologia Centrali-Americana II. 1881 auf, so finden wir 92 Arten, freilich einschließlich der von anderen zu Cacalia DC. gerechneten aufgezählt.

Das intensivere Interesse für botanische Forschung in den letzten Jahrzehnten, die zahlreichen und enormen Sammlungen, die gemacht sind, brachten neues Material; zugleich kam in Amerika die Tendenz auf, wenigstens bei einer Reihe von Systematikern, die Arten enger zu begrenzen; beides vereinte sich, um eine Unzahl neuer Arten entstehen zu lassen. Rechnen wir zusammen, so sind bis zur letzten Zeit mehr als 400 Arten der Gattung Senecio von Nord-Amerika allein veröffentlicht worden. Viele von diesen bin ich gezwungen, nur als Synonyme gelten zu lassen, während ich mich anderseits genötigt sehe, der langen Reihe schon beschriebener eine beträchtliche Anzahl neuer hinzuzufügen.

Seit der Veröffentlichung von DE CANDOLLE's Prodromus ist kein Werk erschienen, welches alle nord- und centralamerikanischen Arten enthält. Da ferner seit der Veröffentlichung von GRAY's Synoptical Flora und HEMSLEY's Biologia sich die Zahl der neuen Arten, wie hervorgehoben wurde, so außerordentlich vermehrt hat, schien es dem Autor in hohem Maße gerechtfertigt, eine Neubearbeitung der Gattung für Amerika herauszugeben. Er ist sich vollkommen bewusst, dass die vorliegende Abhandlung bei weitem nicht vollständig ist. Es bleiben noch viele Probleme, welche erst durch weitere Daten und hinzukommendes Material gelöst werden müssen, bevor ein allseitig zufriedenstellendes Ergebnis herauskommen kann.

Ein vollständiger Katalog der Litteratur ist beigegeben.

2. Morphologie.

A. Wurzel-System.

Das Wurzelsystem der amerikanischen Arten der Gattung Senecio ist ziemlich einfach. Es besteht entweder aus primären und secundären gewöhnlichen, fadenförmigen Wurzeln, wie bei S. mohavensis Gray, S. californicus DC. und S. aureus L., oder aber, in selteneren Fällen, haben wir es mit fleischig-faserigen Wurzeln zu thun, so bei S. soldanella Gray, S. hydrophilus Nutt. und S. toluccanus DC. In keinem Fall, so weit ich weiß, sind die Wurzeln knollig, noch werden jemals von ihnen anders gestaltete Organe für etwaige Reservestoffe gebildet. Auch sind die Wurzeln beständig unterirdisch.

Der anatomische Bau der Wurzeln stimmt gewöhnlich mit dem der höheren Dikotyledonen überein. Im allgemeinen zerfallen sie in zwei Typen, in solche mit einer breiten, äußeren Rindenzone und einem ziemlich schwach differenzierten Centralcylinder und in solche, wo umgekehrt der Centralcylinder sehr stark und das Rindengewebe nur schwach entwickelt ist. Der erste Typus ist bei den Arten mit fleischig-faserigen Wurzeln, nämlich z. B. S. soldanella Gray, S. hydrophilus Nutt., S. toluccanus DC. etc. vertreten. Nehmen wir S. hydrophilus als einen Repräsentanten dieses Typus, so ist die Anordnung des Gewebes wie folgt: Im Centrum sehen wir ein ausgebildetes pentarches Xylem und mit den Xylemstrahlen abwechselnd fünf Phloemplatten. Um beide Gewebe herum zieht sich erstens der Pericykel und zweitens die Endodermis. Unmittelbar außerhalb der Endodermis, im Rindenteile und gerade gegenüber jeder Phloemplatte finden sich Secretzellen, welche später mehr oder weniger auseinander weichen, um einen Ölgang zwischen sich entstehen zu lassen. Eine durch nichts auffällige Epidermis schließt die Rinde nach außen hin ab. Bei S. soldanella Gray ist die Anordnung ähnlich, nur mit der Abweichung, dass die Hadromplatten im Anfang nicht in der Mitte zusammenstoßen, sondern durch undifferenziertes Grundgewebe von einander gesondert bleiben.

Der zweite Typus der Wurzeln, nämlich solche mit stark differenziertem Centralcylinder und schmaler äußerer Rindenzone, ist charakteristisch für Arten mit kleinen, faserigen, zugfesten Wurzeln und für die folgenden Beispiele: S. mohavensis Gray, S. californicus DC., S. aureus L. und S. plattensis Nutt. Nicht selten ist in diesem Fall unmittelbar unter der Epidermis ein Korkgewebe entwickelt, welches in der Schichtenzahl je nach der Art großen Schwankungen unterliegt.

Die Anzahl der Hadromplatten, obgleich gewöhnlich fünf, ist doch keineswegs constant. Die Wurzeln können auch triarch, tetrarch, hexarch sein, ja es giebt Arten, bei denen die Zahl der Hadromplatten noch höher

ist. Bei S. saxosus Klatt z. B. sind die Hadromplatten dreistrahlig geordnet. Bei dieser Art fällt es auch auf, dass der Xylemteil nicht durchweg aus dickwandigen Elementen ist, sondern dass die dünnwandigen, holzparenchymatischen hier bedeutend überwiegen. Auf dem Querschnitt sehen wir immer nur einzelne verdickte Tracheiden inmitten eines zartwandigen Gewebes gelagert.

Die Art und Weise der Ausbildung der Wurzeln ist bis zu einem gewissen Teile abhängig von Beschaffenheit des Bodens, in welchem die Pflanzen wachsen. Wenn die Pflanzen einen sehr feuchten Boden als natürlichen Standort haben, dann sind ihre Wurzeln gewöhnlich so differenziert, dass der Rindenteil im Querschnitt die überwiegende Menge des Raumes einnimmt. Wenn anderseits die Pflanzen in trockenem Boden wachsen, dann sind die Wurzeln meist dünn, aber dabei sehr zugfest, womit zusammenhängt, dass der Centralcylinder in diesem Falle sich als stärker verholzt und auch sonst räumlich als überwiegend ausgebildet erweist. Weiter findet man in solchen Fällen sehr oft an der Peripherie ein schützendes Korkgewebe.

B. Der Stamm und seine Verzweigung.

a) Einjährige. Die in Amerika einheimischen, einjährigen Pflanzen dieser Gattung sind kleine Kräuter mit einfachen oder verzweigten Stämmen, die gewöhnlich auf trockenen Standorten wachsen. In ihrer Art des Wachstums und der Verzweigung bieten sie keine besonderen oder ungewöhnliehen Formen dar.

b) Mehrjährige. Die mehrjährigen Arten bieten eine große Mannigfaltigkeit in der Ausgliederung ihres Stammes dar. Ein gut entwickelter Wurzelstock mit einem mehr oder weniger aufrechten Stamm über dem Boden ist für eine bedeutende Anzahl dieser Arten charakteristisch. In anderen Fällen sind die Pflanzen halbstrauchartig, rein strauchartig oder sogar baumartig. Endlich giebt es Arten, besonders in den Sectionen Streptothamni und Convolvuloidei, bei denen der Stamm mehr oder minder kletternd und dazu auch etwas holzig wird. Bei S. praecox DC. ist der Stamm schwach fleischig. Echte Cacteenformen kommen, so weit ich weiß, nicht in Nord-Amerika vor.

Die unterirdischen Stämme oder Wurzelstöcke sind entweder horizontal oder mehr oder weniger vertical, einfach oder verzweigt, schlank und fadenförmig oder mehr oder minder verdickt. Nicht selten ist der kurze, beinahe aufrechte Stamm mit den stehengebliebenen Basen früherer Blätter bedeckt, so ziemlich gewöhnlich bei den Sectionen Fruticosi und Lobati. Bei gewissen Arten der Section Aurei sind die Wurzelstöcke beinahe oder ganz horizontal, oft schlank und verzweigt, was namentlich für S. Porteri Greene gilt.

Was die oberirdischen Stämme angeht, so ist die Verschiedenheit derselben, wenn man die ganze Gattung in Betracht zieht, eine außerordentlich große. Die Verschiedenheiten lassen sich aber ziemlich leicht in gewisse Gruppen bringen, die mit den Sectionen zusammenfallen, so dass verwandte Arten im allgemeinen auch durch eine gleichartige Ausbildung ihrer Stammorgane charakterisiert sind. Die krautartigen, mehrjährigen Arten sind gewöhnlich entweder unverzweigt oder abwechselnd verzweigt und sehr oft stark gerippt. Eine typisch-dichotomische Verzweigung kommt sehr selten vor. Der Stamm sowohl, als die Blätter sind mehr oder weniger dicht behaart, oder aber oft beinahe oder ganz kahl von Anfang an.

Der anatomische Bau der Stämme stimmt im allgemeinen mit dem der höheren Dikotyledonen, wie es auch bei den Wurzeln der Fall war, überein. Was indessen als nicht gewöhnlich hervorgehoben werden muss, ist, dass wir immer, die ganze Pflanze durchziehend, ein Secretsystem vorfinden, welches seine höchste Entwickelung in der Section Terminales Greenm. erreicht.

Bei den einjährigen und bei vielen oder sogar den meisten krautartigen, mehrjährigen Arten ist der Bau der Stämme ungefähr derselbe. Collenchym ist stets vorhanden, indessen schwankt seine Ausbildung von Art zu Art. Bei gerippten Stämmen bestehen die Rippen fast ganz aus Collenchym, ein Verhältnis, welches namentlich durch S. californicus DC., S. pinnatisectus DC., S. sanguisorbae DC., S. multidentatus Schz.-Bip. und andere Arten veranschaulicht wird. Bei den Stämmen der krautartigen, mehrjährigen Arten, welche nicht auffallend gerippt sind, findet man das Collenchym gewöhnlich direct unterhalb der Epidermis als geschlossene ziemlich breite Zone in Form eines Cylindermantels, so z. B. bei S. hydrophilus Nutt., S. Sartorius Hemsley, S. alienus Rob. et Seat. und dem größten Teil der Arten der Section Palmatinervii.

Die Gefässbündel gehören dem collateralen Typus an. Bei den einjährigen und gewissen mehrjährigen, krautartigen Arten ist das Wachstum selten von genügender Dauer, um einen vollständigen Cambiumring entstehen zu lassen. Bei Stämmen von bestimmter, mehrjähriger Dauer sind alle Gewebe natürlich höher differenziert und man findet hier auch vollständige Holzringe entwickelt, wozu sich in allen Fällen Kork gesellt. Sehr oft ist das Mark in der Mitte des Stammes mehr oder minder absorbiert, so dass die Internodien von Knoten zu Knoten hohl werden; in anderen Fällen, wie bei S. praecox DC. bleiben Teile des Markes als horizontale Platten stehen, die wohl als eine Aussteifungsvorrichtung angesehen werden können.

Bei den Suffruticosi treffen wir sehr oft Steinzellen in der Rindenzone an, außerhalb bestimmter Bastgruppen oder diesen angelegt. Sie sind oft verlängert und mehr oder weniger an den Enden abgestutzt, immer

sehr dickwandig, aber von vielen radialen Porenkanälen durchsetzt. Man findet sie besonders bei den xerophilen Arten, in hervorragendster Zahl bei S. Douglasii DC.

Eine bedeutende Entwickelung von Kork tritt bei vielen Arten der Sectionen Fruticosi, Palmatinervii und Terminales in die Erscheinung. Bei S. praecox DC. ist sie wohl am auffallendsten, da wir nicht selten hier eine Zone von 25—30 Zellschichten Dicke die äußere Umgrenzung darstellen sehen.

Das Secretsystem, welches oben erwähnt wurde, ist besonders in der Section Terminales zur Ausbildung gelangt. Die Ölgänge sind hier gewöhnlich mit den Gefäßbündeln in der Weise vereinigt, dass sie den Leptom- oder Phloemplatten äußerlich anliegen. Sie können sich auch gelegentlich mehr oder weniger über die ganze Rindenzone ausbreiten. Ihr Vorkommen und ihre Stellung ist aber ziemlich constant bei den verschiedenen Arten. Bei S. praecox DC. sind die Ölgänge am meisten entwickelt. Wir sehen sie hier in der Hauptsache dem Cambiumringe angelagert, daneben aber verteilen sich andere über die ganze Fläche des Rindengewebes.

Bei einer dieser verwandten, aber weniger fleischigstämmigen Art, S. Andrieuxii DC. sind die Ölgänge meistens auch auf die Region, die gerade dem Phloem anliegt, beschränkt; andere aber setzen sich an das Collenchym an, so dass eine mittlere Rindenzone frei von ihnen bleibt. Bei S. cobanensis Coulter finden sich Ölgänge nur als Begleiter des Cambiumringes. Ihre Stellung ist genügend constant, um danach jede der erwähnten Arten, bezw. Gruppen allein schon von einander unterscheiden zu können.

Nach allem sind die bemerkenswerten anatomischen Charaktere des Stammes folgende:

1. Eine gewöhnlich starke Entwickelung des Collenchyms, entweder in bestimmten Platten oder in Form eines Cylindermantels.
2. Das Auftreten eines Secretsystems und die reiche Entwickelung desselben bei der Section Terminales Greenm.
3. Ein Auftreten von Steinzellen bei gewissen Arten als Teil des mechanischen Systems.
4. Die Collateralität der Gefäßbündel.

Die Anatomie des Wurzelstockes ist wesentlich dieselbe wie die des oberirdischen Stammes, doch findet man gewöhnlich eine stärkere Rindenzone. In vielen Fällen lassen sich Beziehungen zwischen der Ausbildung des mechanischen Systems, des Schutzgewebes u. s. w. und den Verhältnissen erkennen, unter denen die Pflanzen wachsen.

C. Die Blätter.

Die Stellung der Blätter am Stamm ist abwechselnd, sie sind gestielt oder sitzend, manchmal herablaufend. Sie variieren sehr in der Form,

der Größe, dem Grad der Zerteilung und der Ausbildung des Randes. In Bezug auf die Textur sind sie dünnhäutig, dick und fest oder auch ein wenig fleischig. An ein und demselben Pflanzenindividuum können sich Blätter finden, welche einfach, ungeteilt, und andere, welche drei- oder vierfach gefiedert sind. Das ist z. B. der Fall bei S. chihuahensis Watson, S. Fendleri Torr. et Gray, auch bemerkt man dasselbe Verhältnis bei vielen anderen mehrjährigen, krautartigen Arten. Die tieferstehenden oder ersten Blätter sind gewöhnlich gestielt, während die, welche höher inseriert sind, allmählich kürzer gestielt werden und sich schließlich in kleine Bracteen umwandeln, so z. B. bei S. integerrimus Nutt., S. exaltatus Nutt. und S. lugens Hook. und bei einer großen Reihe ähnlicher Arten. Der Stiel ist sehr veränderlich in der Länge, er ist entweder cylindrisch, aber oben mehr oder weniger concav, auch gefurcht und oft in verschiedenem Grade geflügelt.

Als Nervatur findet man zwei Typen, eine fiederförmige und eine handförmige. Bei den meisten Arten waltet die erste vor, wobei die Seitennerven von wenigen zu vielen wechseln. Für die Section Multinerves ist die große Anzahl der Seitennerven, welche aus dem Mittelnerv entspringen, charakteristisch. Die Seiten- oder Lateralnerven laufen hier fast parallel dem Blattrande zu. Anastomosierende Nerven füllen den Raum zwischen ihnen aus. Der handförmig genervte Typus ist in der Section Palmatinervii vertreten. In dieser Gruppe sind zugleich die Blätter nicht selten mehr oder weniger schildförmig und wie auch bei einigen Arten der Section Fruticosi hervortretend netzaderig ausgebildet.

Der anatomische Bau der Blätter bietet bedeutende Variationen dar, besonders mit Bezug auf Epidermis und Palissadenzellen, auch das Schwammparenchym ist sehr wechselnd ausgebildet. Gewöhnlich ist der Bau ein sehr einfacher und dem Typus entsprechend, wie er der Mehrzahl unserer Dicotylen eigentümlich ist. Wir finden eine einschichtige, nicht weiter auffällige Epidermis sowohl auf der Ober- wie Unterseite der Blätter und zwischen beiden ein im allgemeinen ziemlich lockeres Mesophyll.

Zahlreiche Spaltöffnungen verbreiten sich über die Ober- und besonders über die Unterseite. Die Spaltöffnungen sind in gewissen Fällen infolge einer auffallenden Verdickung der Epidermisaußenwände und einer starken Cuticularisierung derselben unter das Niveau der übrigen Oberhautzellen gesunken. Solche eingesenkte Spaltöffnungen sind für S. werneriaefolius Gray und S. gerberaefolius Schz.-Bip. charakteristisch. In anderen Fällen, gleichfalls bei xerophilen Arten, treten uns wellig gefaltete Blätter entgegen und sind bei diesen die Spaltöffnungen vorzugsweise auf der Sohle der Falten entwickelt. Als Mittel, die Transpiration herabzusetzen, finden wir auch gelegentlich eine dichte Behaarung der Blätter vor, so bei S. Douglasii DC., womit nicht gesagt sein soll, dass die Behaarung in allen Fällen als Verdunstungsschutz aufzufassen sei.

Was die Behaarung im großen und ganzen angeht, so spielt dieselbe darum für die Systematik der Gattung eine wichtige Rolle, weil einmal die verschiedenen Haarformen, die wir antreffen, in ihrer Ausbildung sehr constant sind, und weil zweitens die einzelnen Gruppen, bezw. Arten sich durch sie häufig von einander trennen lassen.

Die folgenden Typen der Behaarung können wir unterscheiden:

1. Einfache, kurze Ausstülpungen der Epidermiszellen.
2. Spinnwebeartige oder filzige Behaarung, veranlasst durch lange, mehr oder weniger in einander gewirrte, in ihren Endgliedern abgestorbene Haare.
3. Borstenhaare, gewöhnlich mehrzellig, die entweder gerade von der Blattfläche abstehen (Section Palmatinervii) oder ihr mehr oder weniger anliegen.
4. Drüsige Haare.

Die letzten beiden Typen kommen auch untermischt mit einander vor, so bei S. Robinsonianus und S. Gilgii Greenm. Besonders entwickelt finden wir drüsige Haare bei einer ganzen Reihe von Arten der Section Palmatinervii, bei S. petasitis DC., S. affinis, S. Seleri und S. hederoides Greenm. Der dritte Typus, die Borstenhaare, sind für gewisse Gruppen sehr charakteristisch, z. B. für eine ganze Reihe von Arten der Section Columbiani (S. lugens Hook., S. integerrimus, S. exaltatus Nutt., S. Vaseyi Greenm., ferner S. Bigelovii Gray, S. mohavensis Greenm., S. palustris Hook. und S. frigidus Less.).

Die Behaarung ist sehr oft abfällig, indem die einzelnen Haare sich von der Epidermis dadurch abgliedern, dass eine oder mehrere ihrer Basalzellen erst in ihren Wänden verkorken und dann absterben. Der abgetrennte Endteil löst sich nicht immer vollständig von der Blattfläche los, sondern bleibt oft dadurch an ihr haften, dass er sich mit anderen verspinnt und in Verbindung mit einzelnen lebend bleibenden Haaren zu einer Decke wird, die dann den spinnwebeartigen Charakter zeigt. Der stehenbleibende Teil abfälliger Haare gewährt das Bild, in den meisten Fällen wenigstens, einer kleinen, warzenförmigen Erhebung. Die Endzelle dieser könnte man mitunter für eine Drüse halten, weil ihr abgestorbener Inhalt sich zu einem harzartigen Körper zusammenballt. Als Beispiele dafür führe ich S. Roldana und S. Seemannii an. So lange auf deren Blättern die spinnwebartige Behaarung anzutreffen ist, fühlen sie sich weich an, später, wenn diese Behaarung geschwunden ist und jetzt nur noch die verkorkten Basalzellen stehen geblieben sind, werden sie mehr oder weniger rauh. In anderen Fällen wird die Blattoberfläche ganz glatt, so bei S. Barba-Johannis DC. und bei S. hirsuticaulis Greenm.

Gewöhnlich sind die Epidermiszellen beider Blattseiten ziemlich gleich. Nur in vereinzelten Fällen, wie bei S. chapalensis Watson var. areolatus Greenm. sind die Zellen der oberen Epidermis dadurch von denen

der unteren auffällig verschieden, dass sie papillös, jene in ihrer Außenwand völlig eben sind. Diese Abweichung gilt aber nur für die betreffende Varietät, nicht für die typische Art.

Die Palissadenzellen findet man sehr selten in mehr als zwei Schichten. Nur bei den Gebirgs- und Hochgebirgsarten treffen wir die Palissadenzellen zu drei oder vier Schichten angeordnet an, womit eine sehr dichte Anordnung vereint ist. In keinem Fall, so weit wie mir bekannt ist, kommt ein Wassergewebe in den Blättern zur Entwickelung.

Ölgänge sind gewöhnlich vorhanden und sind sie da, so findet man sie immer mit dem Leptom oder Phloem der Gefäßbündel vereinigt. Ihre Entstehung ist in den Blättern wie auch im Stamme wohl zweifellos schizogen. Die Zahl der Zellen, welche das Epithel der Gänge bilden, schwankt nach der Größe der Nerven, die durch den mikroskopischen Schnitt getroffen sind.

In Bezug auf biologisches Verhalten mag gesagt sein, dass die Blattcharaktere in ihrer Eigenheit sich vielfach mit der Eigenheit des Standortes, den Boden- und klimatischen Verhältnissen in Beziehung bringen lassen.

Hochgebirgsarten, die unter starker Insolation zu leiden haben und an die zugleich schroffe Temperaturwechsel sprungweise herantreten, entwickeln zumeist eine starke Behaarung auf ihren Blättern, die sich bis zu einem dichten Filz steigern kann, so bei S. canus Hook., S. Purshianus Nutt., S. Rothrockii und S. oreophilus Greenm., S. umbraculifera Watson u. a. A. Wo es auf Transpirationsschutz besonders ankommt, werden die Außenwände der Epidermiszellen sehr verstärkt und stark cuticularisiert (S. wernerifolius Gray, S. gerberifolius Schz.-Bip., S. calcareus H.B.K. und S. saxosus Klatt). Alle diese letzteren Arten sind in der Jugend überall behaart und erst später werden sie mehr oder weniger glatt, besonders auf der oberen Blattfläche. Die Spaltöffnungen sind bei S. wernerifolius und S. gerberifolius tief eingesenkt, zugleich ist bei ihnen auch eine ungewöhnlich große Zahl von Palissadenschichten vorhanden. Wie die Hochgebirgsarten entwickeln auch die arktischen Arten einen Haarfilz, wohl aus denselben Gründen wie diese. Als Beispiele seien S. palustris Hook. und S. frigidus Less. genannt. Nicht selten ist eine weit verbreitete Art auf Standorten des hohen Nordens stark behaart, auf solchen der gemäßigten Zone fast vollständig kahl.

Eine Erscheinung, die nicht weiter auffällt, ist die, dass wir im großen und ganzen bei den tropischen und subtropischen Arten S. grandifolius Less., S. arboreus Steetz, S. multivenius Benth., S. chicharrensis, S. Cooperi Greenm. u. a. A., soweit sie regenreichen Gebieten angehören, die assimilierenden Flächen stark entwickelt finden, während bei xerophytischen das gegenteilige Extrem obwaltet (S. Douglasii DC., S. spartioides Torr. et Gray, S. eurycephalus Gray, S. filicifolius, S. uinta-

hensis Greenm. u. s. w.). Die letzteren zeigen auch vielfältig lineare Blätter, deren Ränder stark nach unten zurückgerollt sind. Solche Blätter sind dann auch unten meist filzig behaart.

Was für eine Aufgabe den drüsigen Haaren vieler dieser Arten zukommt (Section Palmatinerves), ist noch nicht aufgeklärt.

D. Der Blütenstand.

Der Blütenstand, den wir bei den amerikanischen Arten der Gattung Senecio antreffen, ist immer ein cymöser, im einzelnen aber variiert er sehr. Bei wenigen Arten wird der Blütenstand nur von spärlichen (ein, zwei oder drei) Köpfchen gebildet, so bei S. actinella Greene, S. subnudus DC., S. Rosei Greenm. etc. Gewöhnlich aber sind viele zu einer reichblütigen Inflorescenz vereinigt, so bei S. aureus L., S. Robbinsii Oakes, S. glabellus Poir. und bei einer großen Menge der krautartigen, mehrjährigen Arten. Verkürzt sich die Hauptachse, so wird der Blütenstand mehr oder weniger doldig (S. Smallii Britton), andererseits durch eine Verlängerung rispenartig (S. roldana DC., S. mulgedifolius Schauer, S. Bigelovii Gray, S. Robinsonianus Greenm. u. s. w.).

Die Verzweigung setzt sich in vielen Fällen bis zu einer solchen dritter oder vierter Ordnung fort. Bei der Section Terminales ist die Achse erster Ordnung des Blütenstandes sehr verkürzt, die Achsen zweiter Ordnung sind verlängert, die dritter wieder verkürzt, so dass der Eindruck terminaler verzweigter Dolden zu stande kommt. Am auffälligsten tritt uns dies bei S. praecox DC., S. Andrieuxii DC. und S. arborescens Steetz entgegen.

Hochblätter oder Bracteen sind gewöhnlich vorhanden, manchmal klein und nervenlos, manchmal mehr oder weniger laubblattartig und von vielen Nerven durchzogen, so bei S. Roldana DC., S. angulifolius DC. und S. acerifolius Hemsley. Echte Dichotomie des Blütenstandes fehlt in der Gattung.

Die Größe der einzelnen Köpfchen, besonders innerhalb der verschiedenen Gruppen, ist sehr variabel. Gewöhnlich sind sie 1—2,5 cm hoch und von wenigen oder vielen Blüten zusammengesetzt.

Die Ausbildung des Involucrums spielt eine wichtige Rolle in der Systematik. Als normal hat zu gelten, dass die Köpfchenhüllschuppen zu einer einfachen Reihe angeordnet erscheinen, die an der Basis von Bracteolen umgeben ist. In sehr wenigen Fällen, z. B. bei S. cinerarioides DC., finden sich zwei Reihen von Schuppen, von denen aber nur die äußere aus ziemlich breiten, etwas blattähnlichen Componenten zusammengesetzt ist. Gelegentlich beobachtet man einen Übergang von den Bracteen des Blütenstandes zu denen der Blütenhülle, so bei S. angulifolius DC.

Die Anzahl der Bracteen oder Schuppen ist bei der Blütenhülle meistenteils 5, 8, 13 oder 21. Absolut constant sind diese Zahlen für die einzelnen

Arten nicht, aber sie herrschen doch in der Regel vor. Die einzelne Schuppe ist für gewöhnlich linear oder linear-lanzettlich. Sie kann dabei stumpf, spitzig, manchmal scharf zugespitzt, oft an der Spitze pinselförmig und am Ende schwarz gefärbt erscheinen. In der Mittellinie ist sie meist verdickt, während die Ränder dünn und häutig bleiben und mehr oder weniger über die anstoßende Schuppe herüberragen.

Der anatomische Bau der Einzelschuppen des Involucrums bietet einiges Interesse, weil wir in ihnen das mechanische System zugleich auffällig und mannigfach entwickelt finden. Die Schuppen haben 1—3 Nerven. Die Außenwände der Epidermiszellen sind stets etwas verdickt und mehr oder weniger cuticularisiert. Unmittelbar unter der Epidermis findet man chlorophyllhaltige Zellen, aber typische Palissadenzellen kommen nicht vor. Was nun das mechanische System betrifft, so haben wir es immer mit einem typischen Bastgewebe zu thun, dessen Elemente sich aus sehr dickwandigen, langgestreckten, mit linksschiefen Poren versehenen Zellen zusammensetzen.

Es kommt für gewöhnlich in der Weise zur Entwickelung, dass es auf den Flanken der Schuppe, meist durch eine Lage grüner Zellen von der Oberhaut abgerückt, zwei Streifen bildet, die sich bis zum Rande fortsetzen. Der Mittelnerv hat keine Scheide von Bastzellen. Um das auffällige Hervortreten des mechanischen Systems in den Hüllschuppen zu verstehen, muss man an zweierlei denken. Die Hülle soll erstens, so lange die Blüten noch jung sind, einen festen Verschluss um dieselben herstellen, und sie soll zweitens bei der Anthese dem Zutagetreten der Blüten kein Hindernis bieten. Letzteres kann nur erreicht werden, wenn die Schuppen mit einer Einrichtung ausgestattet sind, die ein Öffnen des Köpfchens ermöglicht. Dieses Öffnen geht in der Weise vor sich, dass die Schuppen sich nach auswärts krümmen oder doch genügend auseinander weichen, um den Blüten Raum zur Entfaltung zu geben. Der Bewegungsmechanismus, der hierbei mitspielt, ist nun an die Bastgruppen geknüpft. Wir können dies schon daraus schließen, dass sich die Blütenköpfe der Herbarpflanzen bei Befeuchtung, bezw. Austrocknung, genau so verhalten wie lebende. Ob die Hüllschuppen und im engeren Sinne das mechanische System derseben auch bei der Verbreitung der Früchte mitwirken, lasse ich dahingestellt sein.

Wenn Randblüten vorhanden sind, so stehen sie in einer einzigen Reihe und sind immer weniger zahlreich als die Scheibenblüten. Die Strahlen sind manchmal auffallend lang, viel länger als die Scheibenblüten, so bei S. amplectens Gray und S. Greenei Gray oder sie sind in anderen Fällen sehr verkleinert, kürzer als die Scheibenblüten. Sie können auch vollständig fehlen, wie bei S. pauciflorus Pursh, S. idahoensis Rydberg u. a. A. Manchmal sind die Randblüten den Röhrenblüten der Mitte sehr ähnlich, aber doch stets leicht von ihnen durch ihre geringere Größe

zu unterscheiden, kurz, die Charaktere der Randblüten sind sehr unbeständig und darum für die Systematik von keinem besonderen Wert.

E. Die Blüte.

Die Blüten sind in dem Köpfchen eng zusammengedrängt auf einem flachen, etwas convexen, nackten oder manchmal honigwabenförmigen Receptaculum. Nicht selten kommen mehr als 100 Blüten in einem einzelnen Köpfchen vor, z. B. S. megacephalus Nutt. und S. Bigelovii Gray; nicht selten aber auch ist ihre Anzahl sehr vermindert, indem sie sogar bis auf 4 oder 5, wie bei S. cobanensis Coulter heruntergeht.

Ein Pappus ist immer vorhanden und besteht aus ziemlich zahlreichen, weißen Haaren, die ganz frei oder an der Basis etwas vereinigt und mehr oder weniger gleich in der Länge und zu einer einzigen Reihe geordnet sind. Bei den Scheibenblüten kann der Pappus ebenso lang sein wie die Blumenkrone, häufiger aber ist er kürzer. Auch bei den Randblüten variiert der Pappus bedeutend in der Länge bei den verschiedenen Arten, doch ist seine Ausbildung für die jeweilige Art ziemlich constant. Der Bau des Pappushaares ist einfach. Es ist vielzellig; die Zellen sind etwas verlängert, sie haben wenigstens in späteren Stadien keinen Inhalt mehr und ihre Wände sind nur soweit verdickt, als nötig ist, eine gewisse Steifheit hervorzurufen.

In Bezug auf die Dauer findet man bei Herbarpflanzen Verschiedenheiten insofern, als bei einigen Arten der Pappus ziemlich leicht von dem Fruchtknoten sich loslöst, während er in anderen Fällen, wie bei S. Whippleanus Gray, sehr fest daran haftet.

Die Blumenkronen der Rand- und Scheibenblüten stimmen im allgemeinen mit denen der anderen Tubulifloren überein. Was variiert, sind einmal die Kronen der Randblüten in Länge und Gesammtumriss, dann bei den Scheibenblüten besonders die Art der Randzähne, indem diese bald kürzer, bald länger sind.

Die Randblüten bieten beinahe jeden Grad der Abstufung dar von einfachen, röhrenförmigen Blumen mit kurz gezähntem Saum zu solchen mit auffallend entwickelten Strahlen. In gewissen Fällen sind sie von den Scheibenblüten nur durch ihre Stellung oder durch ihre kleinere Gestalt, auch directe Verkümmerung unterscheidbar; wie bereits gesagt, fehlen sie mitunter auch ganz. Wir finden 3—5 Zähne am Saum, die gleich oder ungleich sein können, wodurch im letzteren Fall die Krone zygomorph wird, wie bei S. heterogamus Hemsley. Bei gewissen Arten der Section Palmatinervii, z. B. bei S. cordovensis Hemsley ist die Strahlbildung teilweise oder ganz reduciert, so dass die Blüten selbst dadurch röhrig werden. Die Nervatur der Strahlen ist ebenfalls unbeständig, gewöhnlich sind sie von 3—5 Nerven durchzogen.

Die Blumenkronenröhre der Scheibenblüten ist mehr oder weniger verlängert, und entweder ebenso lang oder länger als der Pappus. Sie breitet sich allmählich oder plötzlich zu einem etwas glockenförmigen Teile aus. Typisch und in der Regel ist die Blumenkrone ziemlich kurz 5-zähnig, wie bei S. aureus L. u. a. A. In vielen Fällen aber, besonders in den Sectionen Multinervii, Streptothamni, Convolvuloidei und bei gewissen Arten der Palmatinervii sind die Blumenkronen ziemlich tief gezähnt wie bei S. multinervius Benth., S. streptothamnus Greenm., S. Berlandieri DC. und S. heterogamus Hemsley.

Der anatomische Bau der Blumenkrone und der Verlauf der Gefäßbündel in ihnen ist durch O. Hoffmann in den Pflanzenfamilien von Engler und Prantl, IV., Ab. 5, 296 richtig beschrieben, denn meine Beobachtungen stimmen ganz mit den seinigen überein. Es mag hier kurz festgestellt sein, dass die fünf Gefäßbündel der Blumenkronenröhre ungeteilt bis ein wenig unterhalb der Zahneinschnitte verlaufen, sich dann spalten, am Rande des Zahnes hinziehen und schließlich an der Spitze jedes Zahnes sich entweder wieder vereinigen, oder nur nähern.

Die dunkle Ader, welche oft als Mittelnerv der Blumenkronenzähne deutlich ist, ist in jedem Fall, so weit mikroskopische Untersuchungen ergeben haben, ein Ölgang. In vielen Fällen, z. B. bei S. Berlandieri DC., S. convolvuloides Greenm. etc., setzt er sich von der Basis der Blumenkrone bis zu der Spitze der Blumenkronenzähne fort.

Im Querschnitt zeigt die Blumenkronenröhre zunächst gewöhnlich fünf unterscheidbare, einen äußeren Ring bildende Gefäßbündel, mit denen ein kleiner Ölgang verbunden ist, welcher aber auch fehlen kann. Mit diesen Gefäßbündeln wechseln dann außerdem noch gut entwickelte Ölgänge ab. Ein zweiter Kreis von Gefäßbündeln, die mit jenen auf demselben Radius liegen, nimmt die innere Partie der Blumenkrone ein. Dieser Kreis gehört augenscheinlich den der Röhre angewachsenen Staubblättern an, wie man daraus erkennt, dass er an dem Punkte schneidet, wo die Filamente sich von der Blumenkrone trennen. An der bezeichneten Stelle setzt sich jedes der inneren Gefäßbündel, welches nur aus wenigen Spiralgefäßen besteht, in das freie Filament fort.

Die Blüten eines Köpfchens sind in der Farbe alle gleich. Die vorherrschende Farbe ist gelb. Bei mehreren Arten finden sich Abweichungen von der Regel. Bei S. exaltatus Nutt. var. ochroleucus Gray, S. amodorensis Greenm. und bei S. leucanthus Greenm. sind die Büten blassgelb oder weißlich. Bei S. Greenei Gray und bei dem S. crocatus Rydb. sind sie orangerot oder safranfarbig. Bei der ganzen Gruppe Pseudogynoxis sind sie orangerot oder rötlich. Bei mehreren Arten der Section Mulgedifolii herrscht mehr oder weniger eine ins purpurrot fallende Farbe vor, z. B. bei S. roseus Schz.-Bip., S. decorus und S. iodanthus Greenm.

Die Staubblätter bieten keine Charaktere, die die Senecioarten von anderen verwandten Compositen unterscheiden. Sie setzen sich ziemlich hoch an der Blumenkronenröhre an, so dass der freie Teil des Filaments verhältnismäßig kurz erscheint. Die Antheren sind an der Basis stumpf oder etwas pfeilförmig und oben setzt sich das Connectiv als eine kurze verbreiterte Spitze fort. Die Antherenwände bestehen aus ziemlich dünnwandigen Zellen von unregelmäßigem Umriss. Sie springen der Länge nach auf. Die Pollenkörner sind rund, mehr oder weniger stachelig und haben immer drei gut entwickelte Keimporen. Die Größe der Pollenkörner sowohl als die Länge der Stacheln variieren etwas in den verschiedenen Gruppen. Bei der Subgattung Pseudogynoxis sind die Stacheln etwas kürzer als bei Eusenecio, aber die Unterschiede sind nur gering und nicht von besonderer Bedeutung für die specifische Unterscheidung.

Der Griffel ist an der Basis gewöhnlich etwas verdickt und teilt sich an der Spitze in zwei, manchmal drei abgestumpfte, etwas rundlichstumpfe oder wie bei der Subgattung Pseudogynoxis in dreilappige Zweige. Am Ende der Zweige findet man gewöhnlich einen Ring kleiner Haare den Rand bildeu, während in der Mitte die eigentliche Griffelspitze nicht selten von einem Haarpinsel gekrönt ist. Diese Haare spielen bei der Bestäubung eine Rolle.

Die Narbe ist in Gestalt zweier Linien an der inneren Fläche der Griffelzweige längs der Ränder ausgebildet. Sie ist mit bloßem Auge daran zu erkennen, dass sie sich dunkel von dem sonst hellen Gewebe abhebt.

Bezüglich der Bestäubung sowohl, als anderer Fragen, die damit in Zusammenhang stehen, ist wenig zu sagen. Die Bestäubung vollzieht sich wohl fast ebenso wie bei den Compositen überhaupt. Es ist nur zu bemerken, dass die Blüten ausgesprochen proterandrisch sind, was eine Mitwirkung der Insecten beim Transport des Pollens unumgänglich notwendig macht.

F. Die Frucht.

Die Frucht oder Achäne ist etwas variabel in der Größe und im Querschnitt. Sie erscheint entweder fünfkantig, wobei noch 5 schwächere Rippen mit den Seitenkanten abwechseln, oder sie ist auch cylindrisch und mit zahlreichen stumpfen, gleichmäßigen Rippen bedeckt, so bei S. mendocinensis Gray. Sie kann ganz kahl oder mehr oder weniger behaart sein. In außerordentlich wenigen Fällen ist die Achäne in frühen Stadien deutlich behaart und später kahl. So ist es z. B. bei S. integerrimus Nutt., S. balsamitae Mühl. Bei vielen xerophilen Arten sind die Achänen dicht und dauernd seidenartig behaart (S. Douglasii DC., S. flaccidus Less., S. spartioides Torr. et Gray u. a. A.). Im morphologischen Aufbau stimmt die Achäne mit denen der anderen Familienvertreter überein. Endlich in Bezug auf die Samenverbreitung braucht man kaum zu be-

merken, dass, wie bei den meisten Compositen, die Verbreitung durch den Wind geschieht, indem der Pappus als Fallschirm dient.

3. Das System.

A. Begrenzung der Gattung.

Die Begrenzung der Gattung Senecio, wie sie hier angenommen, ist wesentlich gleich der, welche durch Gray in der Synoptical Flora I. pt. 2, 383, und durch O. Hoffmann in den Pflanzenfamilien IV. Ab. 5, 297 von Engler u. Prantl festgestellt wurde. Die Charaktere der Gattung sind im allgemeinen, wenigstens so weit die nordamerikanischen Arten in Frage kommen, ziemlich constant. Doch kann man anderseits nicht verkennen, dass Übergänge einerseits zu Cacalia, andererseits zu Cineraria vorhanden sind. Die letztere Gattung ist durch S. palustris Hook. und S. frigidus Less. mit Senecio verknüpft, während die erstere in gewissen Arten der Section Palmatinervii und einigen der Section Mulgedifolii ihre nächsten Verwandten hat. Die Palmatinervii unterscheiden sich von Cacalia nur dadurch, dass die Randblüten gewöhnlich gut entwickelt und auffallend sind (seltener mehr oder weniger reduciert) und dass die Scheibenblüten weniger tief gezähnt sind. Die Mulgedifolii treten Cacalia dadurch nahe, dass sie wie diese reine Randblüten haben und dass bei ihnen die Blütenfarbe gelegentlich auch weiß ist. Die Sectionen Multinervi und Terminales zeigen die bedeutendste Abweichung von dem gewöhnlichen Seneciotypus. Die letztere Section ist besonders durch die Art des Blütenstandes und die erstere durch die auffallende Nervatur der Blätter charakterisiert. Noch tiefer greifend ist die Abweichung bei der Subgattung Pseudogynoxis, doch können wir einen Übergang durch die Section Streptothamni construieren.

Die Gattung Cacalia DC. ist von einigen Autoren, besonders von Hemsley in der Biologia Centrali-Americana II. 235 in die Gattung Senecio eingereiht worden. Dagegen stehe ich auf dem Standpunkt, dass sie wegen ihrer constant scheibenförmigen Köpfchen, ihrer weißen Blüten, ihrer immer tiefgelappten Blumenkronen, auch wegen ihres Habitus doch eine natürliche Gruppe bildet, welche, obgleich Senecio verwandt, doch genügend constante Unterschiede besitzt, so dass man ihr einen gleichwertigen generischen Rang zuerkennen kann.

B. Einteilung der Gattung und Besprechung der Sectionen.

Die Gattung Senecio, wie sie in Nord-Amerika vorkommt, zerfällt, wie man leicht erkennt, in zwei Subgattungen, nämlich in Eusenecio und Pseudogynoxis, die hauptsächlich durch den Charakter der Griffelzweige zu unterscheiden sind. Von Eusenecio sind 21 Sectionen, welche meisten-

teils mit genügender Schärfe hervortreten, anerkannt. Nur die Sectionen Aurei, Lobati und Tomentosi sind näher mit einander verwandt und gehen bis zu einem gewissen Grad in einander über. Aber auch hier ist es trotzdem zumeist leicht, eine zu bestimmende Pflanze in ihre entsprechende Section zu versetzen.

Die Sectionen sind hauptsächlich auf eine Combination makroskopischer Charaktere, wie Habitus, Blütenstand, Nervatur der Blätter, Dauer, Charakter des oberirdischen Stammes etc. gegründet. Die mikroskopischen Merkmale sind für die Systematik minderwertig, ausgenommen in der Section Terminales, wo das reich entwickelte Ölsecretsystem zu einer Gliederung verwendet werden kann.

Eine genaue Anordnung der Arten mit Rücksicht auf ihre natürliche Verwandtschaft ist bei einer so großen Gattung wie Senecio, in der die mannigfachsten Abwandlungen herrschen, immer schwierig und in gewissen Fällen beinahe unmöglich. Ich habe mich wenigstens bestrebt, so weit als möglich in der folgenden Übersicht von den einfacheren zu den höher entwickelten Arten fortzuschreiten, und glaube, ein System geschaffen zu haben, das den nach dem jetzigen Stand unserer Kenntnis zu stellenden Anforderungen entspricht.

C. Übersicht der Sectionen.

Untergattung 1: Eusenecio O. Hoffm. Einjährige, zweijährige oder mehrjährige: Stämme aufrecht, klimmend oder kletternd: Blätter handförmig oder fiederförmig genervt: Köpfchen mit oder ohne Randblüten: Griffelzweige abgestutzt oder rundlich-abgestumpft, nicht selten einen pinselartigen Haarbüschel an der äußersten Spitze tragend, — in Engler u. Prantl, Pflanzenfamilien IV. Ab. 5, 297. Char. erweit.

A. Stämme aufrecht oder aufsteigend, nicht kletternd.

a. Stämme nicht plötzlich durch eine Verkürzung der Hauptachse abgestutzt: Ölgänge nicht reich in der Rindenzone entwickelt.

α. Blätter fiederförmig genervt: laterale Nerven nicht zahlreich oder nicht auffallend.

* Einjährige Kräuter . . . . § 1. **Annui** DC.

** Zweijährige oder mehrjährige Kräuter (selten einjährige).

† Oberirdischer Stamm krautartig.

§ Köpfchen gewöhnlich strahlig: Blüten gelb, ausgenommen bei S. Greenei und S. crocatus.

⊙ Stämme mit Laubblättern aufwärts bis zum Blütenstand: Blätter laciniat bis 3fach fiederteilig.

△ Einheimische . . . . § 2. **Eremophili** Greenm.

△△ Eingeführte . . . . § 3. **Jacobaei** Thunb.

⊙⊙ Stämme mit Laubblättern, die sich gegen den Blütenstand hin verkleinern: Blätter gefiedert oder die unteren einfach und ungeteilt.

△ Blätter, alle gefiedert . . . . . § 4. **Sanguisorboidei** Greenm.

△△ Untere Blätter kreisrund, eiförmig oder herzförmig. . . . . § 5. **Bolanderiani** Greenm.

⊙⊙⊙ Stämme mit Laubblättern, die sich gegen den Blütenstand hin verkleinern. Blätter einfach oder ganz leierförmig gefiedert: Pflanzen entweder kahl in jüngeren Stadien oder mehr oder weniger andauernd filzig. Behaarung niemals aus langen, mehrzelligen Borstenhaaren bestehend.

△ Pflanzen immer kahl oder nur später unbehaart. Blätter aufwärts am Stamm an Größe sehr abnehmend. . . . . § 6. **Aurei** Rydb.

△△ Pflanzen zuerst filzig, später kahl. Blätter mehr gleichförmig und meistens fiederförmig geteilt . . § 7. **Lobati** Rydb.

△△△ Pflanzen andauernd filzig oder mehr oder weniger kahl. Laubblätter nach oben zu kleiner werdend . . . . § 8. **Tomentosi** Rydb.

⊙⊙⊙⊙ Stämme mit Laubblättern bis zum Blütenstand (excl. Sect. 9). Behaarung gewöhnlich aus mehrzelligen Borstenhaaren bestehend.

△ Laubblätter nicht stengelumfassend.

+ Blätter nicht fingerförmig geteilt . . . . § 9. **Columbiani** Greenm.

++ Blätter fingerförmig geteilt . § 10. **Digitati** Greenm.

△△ Laubblätter stengelumfassend.

+ Blütenhüllen vorblätterlos . . § 11. **Cineraroidei** Greenm.

++ Blütenhüllen mit Vorblättern. § 12. **Amplectentes** Greenm.

§§ Köpfchen ohne Strahlenblüten. Blüten weißlich oder ins Purpurne fallend.

⊙ Köpfchen 2 cm oder mehr hoch: Blumenkronen tief fünfmal gezähnt. § 13. **Rugelia** Shuttl.

⊙⊙ Köpfchen 1 cm hoch: Blumenkronen kurz fünfmal gezähnt. . . . . . . § 14. **Mulgedifolii** Greenm.

†† Oberirdischer Stamm unten holzig.

§ Blütenhülle dürftig mit Vorblättern versehen. Pflanzen überall dicht weißfilzig . . . . § 15. **Incani** DC.

§§ Blütenhüllen mit Vorblättern versehen: Pflanzen kahl oder behaart . . . . . § 16. **Suffruticosi** Greenm.

*** Sträucher oder baumähnliche Pflanzen . . . § 17. **Fruticosi** Greenm.

β. Blätter handförmig genervt . . . . § 18. **Palmatinervii** Hoffm.
γ. Blätter fiederförmig genervt; laterale Nerven parallel-gekrümmt, zahlreich und auffallend. . § 19. **Multinervii** Greenm.
b. Stämme plötzlich durch eine Verkürzung der Hauptachse abgestutzt und an der Spitze zwei oder mehrere, mehr oder weniger gestielte, achselständig verbundene, doldentraubenförmige Scheindolden tragend: Ölgänge in der Rindenzone des Stammes reichlich entwickelt . . . . § 20. **Terminales** Greenm.
B. Stämme kletternd . . . . § 21. **Streptothamni** Greenm.
Untergattung 2. Pseudogynoxis. Mehrjährig, Stämme aufsteigend oder kletternd: Blätter abwechselnd: Blütenstand, die Stämme und Zweige in cymöse Trauben ausgehend oder nicht selten eine cymöse Rispe bildend: Köpfchen 1—2 cm hoch, strahlig: Blütenhülle auffallend, mit linearen, mehr oder weniger sparrigen Vorblättern bedeckt; Blumenkronen tief gezähnt oder gelappt; Griffelschenkel je ein dreiwinkeliges spitzes oder scharf gespitztes, rückseitiges, etwas bürstenhaariges Anhängsel tragend. Gynoxis DC., Prodr. VI. 325 pro parte, nämlich: »Scandentes, foliis alternis«, nicht Gynoxis Cass., Dict. Sci. Nat. XLVIII. (1827) 455. Südliches Mexico und Central-America . . . . § 22. **Convolvuloidei** Greenm.

D. Verzeichnis der bis jetzt bekannten Arten.

§ 1. **Annui** DC. a) einheimisch: S. ammophilus Greene, S. ampullaceus Hook., S. aphanactis Greene, S. californicus DC., S. mohavensis Gray. b) eingeführte: S. sylvaticus L., S. viscosus L., S. vulgaris L.

§ 2. **Eremophili** Greenm. S. chihuahensis Watson, S. eremophilus Richardson, S. eremophilus var. attenuatus Greenm. n. var. in Mss., S. Mac Dougalii Heller, S. pembrinensis Greenm. n. sp. in Mss., S. platylobus Rydb., S. Watsoni Greenm. n. sp. in Mss.

§ 3. **Jacobaei** Thunb. S. Jacobaea L.

§ 4. **Sanguisorboidei** Greenm. S. coahuilensis Greenm. n. sp. in Mss., S. Ervendbergii Greenm. n. sp. in Mss., S. glabellus Poir., S. imparipinnatus Klatt, S. leonensis Greenm. n. sp. in Mss., S. Memmingeri Britton, S. millefolium Torr. et Gray, S. monteryana Watson, S. pinnatisectus DC., S. sanguisorbae DC., S. sanguisorboides Rydb., S. tampicanus DC., S. zimapanicus Hemsl.

§ 5. **Bolanderiani** Greenm. S. Bolanderi Gray, S. Bolanderi var. oregonensis Greenm. n. var. in Mss., S. Flettii Wiegand.

§ 6. **Aurei** Rydb. S. acutidens Rydb., S. alpicola Rydb., S. aureus L., S. aureus var. gracilis Britton, S. balsamitae Mühl., S. balsamitae var. pauperculus Fern., S. balsamitae var. praelongus

Greenm., S. camporum Greenm. n. sp. in Mss., S. cardamine Greene, S. compactus Rydb., S. crocatus Rydb., S. cymbalarioides Nutt., S. cymbalarioides var. diversilobus Greenm. n. var. in Mss., S. debilis Nutt., S. dimorphophyllus Greene, S. discoideus Britton, S. fedifolius Rydb., S. flavovirens Rydb., S. flavulus Greene, S. fulgens Rydb., S. Greenei Gray, S. Hartianus Heller, S. hyperborealis Greenm. n. sp. in Mss., S. hyperborealis var. columbiensis (Gray) Greenm., S. idahoenis Rydb., S. Jonesii Rydb., S. Lindheimeri Greenm. n. sp. in Mss., S. Lyallii Klatt, S. microdontus Heller, S. multnomensis Greenm. n. sp. in Mss., S. obovatus Mühl., S. obovatus var. elongatus Britton, S. obovatus var. rotundus Britton, S. obovatus var. umbratilis Greenm. n. var. in Mss., S. pauciflorus Pursh, S. plattensis Nutt., S. Porteri Greene, S. pseudaureus Rydb., S. pyroloides Greenm. n. sp. in Mss., S. resedifolius Less., S. Robbinsii Oakes, S. Rosei Greenm. n. sp. in Mss., S. saxosus Klatt, S. Smallii Britton, S. soldanella Gray, S. subcuneatus Rydb., S. subnudus DC., S. toluccanus DC., S. toluccanus var. modestus Schz.-Bip., S. wernerifolius Gray, S. Wolfii Greenm. n. sp. in Mss.

§ 7. **Lobati** Rydb. pp. S. austinae Greene, S. Breweri Davy, S. caulanthifolius Davy, S. diffusus Greenm. n. sp. in Mss., S. eurycephalus Gray, S. franciscanus Greene, S. ionophyllus Greene, S. Kingii Greenm. n. sp. in Mss., S. lycneus Greene, S. millelobatus Rydb., S. multilobatus Torr. et Gray, S. neo-mexicanus Gray, S. sordidus Greenm. n. sp. in Mss., S. uintahensis (Nelson) Greenm.

§ 8. **Tomentosi** Rydb. S. actinella Greene, S. antennariaefolius Britton, S. arachnoideus Rydb., S. arizonicus Greene, S. atratus Greene, S. aurellus Rydb., S. appendiculatus Greenm. n. sp. in Mss., S. bernardianus Greene, S. canus Hook., S. convallium Greenm. n. sp. in Mss., S. fastigiatus Nutt., S. Fendleri Gray, S. gerberifolius Schz.-Bip., S. Hartmannii Greenm. n. sp. in Mss., S. Howellii Greene, S. kernensis Greenm. n. sp. in Mss., S. macropus Greenm. n. sp. in Mss., S. mutabilis Greene, S. oreophilus Greenm. n. sp. in Mss., S. oreopolus Greenm. n. sp. in Mss., S. Purshianus Nutt., S. Rothrockii Greenm. n. sp. in Mss., S. salicinus Rydb., S. sphaerocephalus Greene, S. Thurberi Gray, S. tomentosus Michx., S. umbraculifera Watson, S. vulneraria DC., S. willowensis Greenm. n. sp. in Mss., S. Wrightii Greenm. n. sp. in Mss.

§ 9. **Columbiani** Greenm. S. admirabilis Greene, S. amadorensis Greenm. n. sp. in Mss., S. aromicoides DC., S. aromicoides var. Bidwellii Greenm. n. var. in Mss., S. Clevelandi Greene, S. exaltatus Nutt., S. foetidus Howell, S. glaucescens Rydb., S. guadalajarensis Rob., S. Hookeri Torr. et Gray, S. hydrophilus Nutt., S. hydrophiloides Rydb., S. integerrimus Nutt., S. latus Rydb., S. lugens Richardson.

S. mendocinensis Gray, S. perezifolius Rydb., S. scorzonella Greene, S. Scribneri Rydb., S. serra Hook., S. serra var. integriusculus Gray, S. solidago Rydb., S. solitarius Rydb., S. triangularis Hook., S. triangularis var. subvestitus (Howell) Greenm., S. trigonophyllus Greene, S. Vaseyi Grenm. n. sp. in Mss., S. Whippleanus Gray.

§ 10. **Digitati** Greenm. S. palmatus Pall.

§ 11. **Cineraroidei** Greenm. S. frigidus Less., S. palustris Hook.

§ 12. **Amplectentes** Greenm. S. amplectens Gray, S. astephanus Greene, S. Bigelovii Gray, S. Bigelovii var. monocephalus Rothrock, S. cernuus Gray, S. Clarkianus Gray, S. crassulus Gray, S. Elmeri Piper, S. Fremontii Gray, S. Fremontii var. cardaminoides (Greene) Greenm., S. glaucifolius Rydb., S. guatemalense Schz.-Bip., S. Holmii Greene, S. huachucanus Gray, S. megacephalus Nutt., S. mirus Klatt, S. mohinorensis Greenm. n. sp. in Mss., S. multidentatus Schz.-Bip., S. multidentatus var. minor Hemsl., S. occidentalis Greene, S. Parryi Gray, S. potosinus Greenm. n. sp. in Mss., S. Pringlei Gray, S. prionopterus Rob. et Greenm., S. pseudo-arnica Less., S. rapifolius Nutt., S. Rusbyi Greene, S. sericophyllus Greene, S. subauriculatus Greenm. n. sp. in Mss., S. taraxacoides Greene, S. Warszewiczii A. Br. et Bouché.

§ 13. **Rugelia** Shuttl. (als Gattung). S. rugelia Gray.

§ 14. **Mulgedifolii** Greenm. S. alatipes Greenm. n. sp. in Mss., S. bracteatus Klatt, S. chrysanthus Greenm. n. sp. in Mss., S. Conzattii Greenm. n. sp. in Mss., S. Coulteri Greenm. n. sp. in Mss., S. decorus Greenm. n. sp. in Mss. S. deformans Klatt, S. doratophyllus Benth., S. eximius Hemsl., S. Godmanii Hemsl., S. helodes Benth., S. iodanthus Greenm. n. sp. in Mss., S. jacalensis Greenm. n. sp. in Mss., S. latipes Greenm. n. sp. in Mss., S. leucanthus Greenm. n. sp. in Mss., S. madrensis Gray, S. mulgedifolius Schauer, S. orizabensis Schz.-Bip., S. polypodioides Greene, S. purpurascens Klatt, S. purpurascens var. fossanervius Greenm. n. var. in Mss., S. rhyacophilus Greenm. n. sp. in Mss., S. roseus Schz.-Bip., S. runcinatus Less., S. viejensis Greenm. n. sp. in Mss.

§ 15. **Incani** DC. a) einheimisch: S. Palmeri Gray, b) eingeführt: S. cineraria DC.

§ 16. **Suffruticosi** Greenm. S. calcarius H.B.K., S. carnerensis Greenm. n. sp. in Mss., S. cedrosensis Greene, S. conchilobus Engelm. in herb., S. Douglasii DC., S. Douglasii var. texensis Greenm. n. var. in Mss., S. filicifolius Greenm. n. sp. in Mss., S. filifolius Nutt., S. flaccidus Less., S. Lemmoni Gray, S. Lyoni Gray, S. Marietanus DC., S. multicapitatus Greenm. n. sp. in Mss., S. peninsularis Vasey et Rose, S. procumbens H.B.K., S. spartioides Torr. et Gray, S. spartioides var. cyparissus Greenm. n. var. in Mss., S. spartioides

var. psammophilus Greenm. n. var. in Mss., S. spartioides var. Riddelii (Torr. et Gray) Greenm., S. stoechadiformis DC., S. teliformis Greenm. n. sp. in Mss.

§ 17. **Fruticosi** Greenm. S. argutus H.B.K., S. Aschenbornianus Schauer, S. Barba-Johannis DC., S. cinerariodes H.B.K., S. heracleifolius Hemsl., S. hirsuticaulis Greenm. n. sp. in Mss., S. ledifolius DC., S. salignus DC., S. santarosae Greenm. n. sp. in Mss., S. Schaffneri Schz.-Bip., S. sinuatus H.B.K., S. scrobicarioides DC., S. Thomasii Klatt.

§ 18. **Palmatinervii** Hoffm. S. acerifolius K. Koch, S. acutifolius Benth., S. affinis Greenm. n. sp. in Mss., S. albonervius Greenm. n. sp. in Mss., S. alienus Rob. et Seat., S. angustifolius DC., S. brachyanthus Greenm. n. sp. in Mss., S. chapalensis Watson, S. chapalensis var. areolatus Greenm. n. var. in Mss., S. Chrismarii Greenm. n. sp. in Mss., S. cordovensis Hemsl., S. cristobalensis Greenm. n. sp. in Mss., S. Donnell-Smithii Coulter, S. Ehrenbergianus Klatt, S. Gilgii Greenm. n. sp. in Mss., S. Hartwegii Benth., S. Hartwegii var. calvicarpus Greenm. n. var. in Mss., S. hederifolius Hemsl., S. hederoides Greenm. n. sp. in Mss., S. heterogamus Hemsl., S. hypomalacus Greenm. n. sp. in Mss., S. jaliscanus Watson, S. Jurgensii Hemsl., S. Kerberi Greenm. n. sp. in Mss., S. Langlassei Greenm. n. sp. in Mss., S. lanicaulis Greenm. n. sp. in Mss., S. oaxacanus Hemsl., S. petasitis DC., S. pinetorum Hemsl., S. platanifolius Benth., S. reglensis Greenm. n. sp. in Mss., S. Robinsonianus Greenm. n. sp. in Mss., S. roldana DC., S. Sartorii Schz.-Bip., S. subpeltatus Schz.-Bip.

§ 19. **Multinervii** Greenm. S. Cooperi Greenm. n. sp. in Mss., S. multivenius Benth.; S. multivenius var. oliganthus Greenm. n. var. in Mss., S. Oerstedianus Benth.

§ 20. **Terminales** Greenm. S. Andrieuxii DC., S. arborescens Steetz, S. chicharrensis Greenm. n. sp. in Mss., S. cobanensis Coulter, S. copeyensis Greenm. n. sp. in Mss., S. grandifolius Less., S. Liebmannii Buchinger, S. praecox DC., S. serraquitchensis Greenm. n. sp. in Mss., S. uspantanensis (Coulter) Greenm.

§ 21. **Streptothamni** Greenm. S. Candellariae Benth., S. Durandii Klatt, S. parasiticus Hemsl., S. streptothamnus Greenm. n. sp. in Mss., S. Tonduzii Greenm. n. sp. in Mss.

§ 22. **Convolvuloidei** Greenm. S. Bernoullianus Greenm. n. sp. in Mss., S. chenopodioides H.B.K., S. chinotegensis Klatt, S. confusus Britten, S. convolvuloides Greenm. n. sp. in Mss., S. cordifolius var. Neaei (DC.) Greenm., S. Hoffmannii Klatt, S. kermesianus Hemsl., S. Rothschuhianus Greenm. n. sp. in Mss., S. Skinneri Hemsl., S. trixioides Greenm. n. sp. in Mss.

4. Geographische Verbreitung.

Die Gattung Senecio ist durch ganz Nord-Amerika von dem Isthmus von Panama bis ungefähr zum 73° nördlicher Breite und von dem Atlantischen bis zum Stillen Ocean verbreitet. Die Arten unterscheiden sich in ihren Extremen sehr; man findet alle Übergänge von niedrigen einjährigen bis zu den baumartigen mehrjährigen, dazu auch kletternde Formen. Die Arten der gemäßigten Zone sind meistens krautartig und mehrjährig. In den tropischen und subtropischen Regionen des südlichen Mexico und Central-Amerika erscheinen baumartige Formen.

Die Verbreitung ist eine ganz allgemeine, denn die Repräsentanten der Gattung sind nicht auf irgend ein Gebiet, welche besondere ökologische Verhältnisse darbietet, beschränkt. Man findet Arten, welche in Sümpfen, im Flachland, feuchten Wäldern, trockenen hügeligen Gegenden, vorkommen und andere, die für Vorgebirge, Hochgebirge und arktische Regionen charakteristisch sind. Obwohl es Arten giebt, die mehreren ökologischen Regionen eigentümlich sind, kann man sie doch im allgemeinen in Gruppen bringen, wie ich dies in folgenden gethan habe:

1. Hydromegatherme Typen. Arten feuchtheisser Gebiete. Wir treffen sie besonders im südlichen Mexico und Central-Amerika, in den Regenwaldregionen. Als Repräsentanten dieser Gruppe mögen die folgenden Arten angeführt sein: S. Rothschuhianus, S. Bernoullianus, S. streptothamnus und S. copeyensis Greenm.
2. Megatherme Typen. Diese Klasse umfasst eine größere Anzahl von Arten und besonders solche, welche in etwas höheren Regionen, sogar bis zu 1200 m oder noch höher, wachsen. Die größere Anzahl der Arten der Sectionen Multinervii, Terminales, Streptothamni und auch Arten der Untergattung Pseudogynoxis gehören hierher. Ferner müssen viele Arten der Sectionen Palmatinervii und Multinervii zu den Megathermen Typen gerechnet werden.
3. Xerophile Typen. Diese Klasse ist beinahe durch alle jene Arten dargestellt, die in den trockenen Regionen der südwestlichen Vereinigten Staaten und des nördlichen Mexico vorkommen, besonders durch die Arten der Sectionen Suffruticosi, Lobati und Tomentosi. Als typische Beispiele mögen die folgenden Arten angeführt sein: S. Douglasii DC., S. flaccidus Less., S. spartioides Torr. et Gray, S. bernardianus Greene, auch S. macropus Greenm.
4. Hydrophile Typen. Zu dieser Gruppe können nur wenige Arten der Gattung Senecio gerechnet werden. Für Nord-Amerika mögen zwei Arten, nämlich S. hydrophilus Nutt. und S. palustris Hook., als Beispiele angeführt sein.

5. Halophytische Typen. In ganz Nord-Amerika kommen keine typischen halophytischen Senecionen vor. Die größte Annäherung an solche aber findet man bei der californischen Art S. ammophilus Greene, welche in den Sandregionen des südlichen Californiens einheimisch ist.
6. Oligotherme Typen. Diese Klasse umfasst die alpinen und arktischen Formen und ist durch eine große Reihe von Arten vertreten, von denen hier erwähnt sein mögen: S. vulneraria DC., S. gerberifolius Schz.-Bip., S. canus Hook., S. Purshianus Nutt., S. S. oreophilus, S. Rothrockii Greenm., S. franciscanus Greene, S. frigidus Less., u. s. w. Die Pflanzen dieser Gruppe passen sich oft durch eine besondere Ausbildung ihrer Gewebe der Eigenart ihrer Umgebung an. Meistens zeigen sie einen ungewöhnlich dichten Haarfilz auf den Blättern, oder auch eine sehr starke Verdickung der Außenwände der Epidermiszellen.

Natürlich lassen sich diese eben aufgeführten Gruppen nicht in aller Schärfe von einander trennen. Sie gehen vielfach in einander über, so dass man auch von Hydromegathermen Megathermen, Hydromegathermen Xerophilen, Xerophilen Oligothermen etc. sprechen kann. Zu betonen ist, dass die systemische Gruppierung mit dieser Gruppierung nach Standort in keinem Fall zusammenfällt.

A. Verbreitung der einzelnen Sectionen.

Die geographische Verbreitung der Gattung Senecio in Nord-Amerika, sowohl als die Anzahl der Arten in jeder natürlichen Gruppe, sei hier in Verbindung mit einer kurzen Charakterisierung einer jeden Section dargestellt. Ein Blick auf die begleitende Tabelle zeigt die Verbreitung der Sectionen, besonders in den Vereinigten Staaten. Auf der Tabelle bedeutet das Zeichen (+), dass diese Section in dem Staat oder dem Lande vorkommt, auf welches sich die Namen in der Verticale beziehen. Das + Zeichen mit dem Apostroph (+') bedeutet, dass die Section eingeschleppte Arten enthält. Das + Zeichen ohne Apostroph (+) bedeutet, dass alle Arten der respectiven Sectionen einheimisch sind.

Sect. 1. *Annui* DC. In diese Section sind 8 Arten eingeordnet, 5 davon sind einheimisch und 3 eingeführt. Die einheimischen Arten beschränken sich auf das südliche Californien und Texas. Die eingeschleppten Arten sind folgende: S. vulgaris L., ist zuerst an der atlantischen Küste gefunden, hat sich allmählich nach Westen ausgebreitet und erstreckt sich jetzt von Newfoundland bis nach Oregon und südlich nach New-Mexico. S. sylvaticus L., welcher zuerst in Newfoundland gefunden worden, erstreckt sich jetzt ungefähr über die Hälfte des Continents. S. viscosus L., beschränkt sich in Nord-Amerika auf die atlantischen Staaten und erstreckt sich von Massachusetts nach Pennsylvania.

Sect. 2. *Eremophili* Greenm. Die Arten dieser Section wachsen hauptsächlich im Gebirge, breiten sich an den Rocky Mountains und deren östlichen Abhängen von der Region von Saskatchewan, Canada und südlich bis nach dem nördlichen Mexico aus. Die Gruppe besteht aus 6 einheimischen Arten.

Sect. 3. *Jacobaei* Thunb. Die in Nord-Amerika vorkommende Section besteht aus einer einzigen eingeführten europäischen Art, nämlich S. Jacobaea L., welcher an der östlichen Küste von Newfoundland und auch bei Philadelphia gefunden wird.

Sect. 4. *Sanguisorboidei* Greenm. Eine Gruppe von ungefähr 13 Arten, hauptsächlich von mexicanischer Verbreitung, kommt aber auch in den Vereinigten Staaten vor (S. imparipinnatus Klatt, S. glabellus Poir., S. millefolius Torr. et Gray und S. sanguisorboides Rydb.) und erstreckt sich nördlich bis zum Missouri und nach Nord-Carolina.

Sect. 5. *Bolanderiani* Greenm. Eine kleine Gruppe, welche aus zwei Arten und einer Varietät besteht und sich auf das nördliche Californien, Oregon und Washington beschränkt.

Sect. 6. *Aurei* Rydb. 43 Arten. Diese Gruppe ist eine sehr variable und zugleich die verbreitetste der ganzen Gattung. Sie dehnt sich in Nord-Amerika von Labrador durch den Continent bis Alaska und südlich bis zum nördlichen Mexico aus. Die Arten sind manchmal polymorph und schwer in ihrer Begrenzung.

Sect. 7. *Lobati* Rydb. 14 Arten, welche in ihrer Verbreitung sich von Idaho im Norden, den Rocky Mountains entlang südlich bis nach Mexico, auch westlich bis nach Californien erstrecken.

Sect. 8. *Tomentosi* Rydb. Eine große Gruppe von ungefähr 30 Arten, hauptsächlich in den Rocky Mountains verbreitet, aber von Canada im Norden bis Mexico im Süden und Californien im Westen gehend. Bei gewissen Formen ist Section 7 mit Section 8 mehr oder weniger verbunden.

Sect. 9. *Columbiani* Greenm. Ungefähr 25 Arten, welche eine ziemlich große Verbreitung im westlichen Canada, in den westlichen Vereinigten Staaten von Iowa bis zu dem Stillen Ocean, südlich bis zu dem nördlichen Mexico haben.

Sect. 10. *Digitati* Greenm. 1 Art. Sibirien und die Inseln von Alaska.

Sect. 11. *Cineraroidei* Greenm. 2 Arten, welche von arktischer Verbreitung sind und welche sich in Nord-Amerika südlich bis Dakota und Iowa finden.

Sect. 12. *Amplectentes* Greenm. 28 Arten, welche hauptsächlich auf dem Rocky Mountains vorkommt. Zu dieser Gruppe habe ich auch die etwas alleinstehende arktische Art Senecio pseudo-arnica Less., gezählt.

Sect. 13. *Rugelia*, Shuttl. (als Gattung). Eine einzelne alleinstehende Art, welche zu Cacalia viele Beziehungen anfügt und sich in ihrer geographischen Verbreitung auf Nord- und Süd-Carolina beschränkt.

Sect. 14. *Mulgedifolii* Greenm. Eine natürliche Gruppe von 24 Arten, welche sich auf Mexico und Guatemala erstreckt. Die Arten dieser Section ähneln im Habitus den Senecionen des brasilianischen Gebietes.

Sect. 15. *Incani* DC. 2 Arten, welche auf die Küstenregionen von Californien, Unter-Californien und Mexico begrenzt sind. S. cinerarioides DC. hier zugezählt, ist eine im Mittelmeergebiet einheimische Art.

Sect. 16. *Suffruticosi* Greenm. Eine natürliche Gruppe von 12 meistens xerophytischen Arten, welche sich von Nebraska westlich bis Californien und südlich bis Mexico erstrecken.

Sect. 17. *Fruticosi* Greenm. 13 Arten, welche alle auf Mexico und Central-Amerika beschränkt sind.

Sect. 18. *Palmatinervii* Hoffm. Eine ziemlich große Gruppe von 34 Arten. Sie dehnt sich über Mexico und Central-Amerika aus.

Section		Einheimische	Eingeführte	Maine	New Hampshire	Vermont	Massachusetts	Rhode Island	Connecticut	New York	New Jersey	Pennsylvania	Maryland	Delaware	Dist. of Col.	Virginia	West Virginia	Ohio	Kentucky	Tennessee	North Carolina	South Carolina	Georgia	Alabama	Florida	Mississippi	Louisiana	Texas
	Subgattung 1. **Eusenecio.**																											
1	Annui	5	3	+'	—	—	+'	+'	—	+'	—	+'	—	—	—	—	—	+'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
2	Eremophili	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
3	Jacobaei	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	+'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	Sanguisorboidei . .	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Bolanderiani . . .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	Aurei	43	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+
7	Lobati	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	Tomentosi	31	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	+	+	—	+	—	+	—
9	Columbiani	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	Digitati	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	Cineraroidei . . .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	Amplectentes . . .	28	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	Rugelia	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
14	Mulgedifolii . . .	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	Incani	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	Suffruticosi	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
17	Fruticosi	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	Palmatinervii . . .	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	Multinervii	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	Terminales	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	Streptothamni . .	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Subgattung 2. **Pseudogynoxis.**																											
22	Convolvuloidei . .	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Sect. 19. *Multinervii* Greenm. Zu dieser Gruppe gehören 3 Arten, welche in Guatemala und Costa Rica ihre Verbreitung haben.

Sect. 20. *Terminales* Greenm. Zu dieser Section, welche durch den Charakter des Blütenstandes ausgezeichnet ist, zählt man 12 Arten. Die Verbreitung derselben ist auf das südliche Mexico und Central-Amerika beschränkt.

Sect. 21. *Streptothamni* Greenm. 12 Arten, welche durch den mehr oder weniger kletternden Habitus charakterisiert sind und sich in ihrer geographischen Verbreitung auf die tropischen Regionen des südlichen Mexicos und Central-Amerikas beschränken.

Sect. 22. *Convolvuloidei* Greenm. 11 Arten. Die Arten dieser Section, welche zu einer natürlichen Gruppe gehören, unterscheiden sich bedeutend von den mehr typischen Repräsentanten der Gattung, wie vorher gesagt. In ihrer geographischen Verbreitung erstrecken sie sich von dem südlichen Mexico, durch ganz Central-Amerika hindurch.

Ein Blick auf die folgende Tabelle giebt eine deutlichere Vorstellung

Arkansas	Missouri	Illinois	Indiana	Michigan	Wisconsin	Minnesota	Iowa	North Dakota	South Dakota	Nebraska	Kansas	Indian Territory	New Mexico	Arizona	Colorado	Utah	Wyoming	Montana	Idaho	Nevada	Washington	Oregon	California	Alaska	Dominion of Can.	Newfoundland	Labrador	Mexico	Guatemala	Yucatan	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panama	Lower California
—	—	—	—	+'	—	—	—	—	—	+'	—	—	+'	—	+'	—	—	+'	+'	—	—	+'	+'	—	+'	+'	—	+	—	—	—	—	—	—	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+'	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+	—	+	+	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	+	+	—	—

von der Verbreitung der Arten, als obige Worte sie geben konnten. Sie zeigt, dass die Section Aurei am meisten verbreitet ist. Sie zeigt auch, dass die Section Aurei die größte Anzahl der Arten hat.

B. Anzahl der Arten und das Hauptentwickelungscentrum in Nord-Amerika.

In ganz Nord-Amerika sind ungefähr 300 Arten von Senecio bekannt ausschließlich der Varietäten. Davon kommt die größere Anzahl in den Rocky Mountains vor und diese verbreiten sich mehr oder weniger über die ganze Bergkette. Die große Plateauregion westlich von den Rocky Mountains und die Gebirge von Californien sowohl, als das Hochland von Mexico bringen dann weiter zahlreiche Arten hervor. So weit die gegenwärtigen Feststellungen es beurteilen lassen, haben wir also in Nord-Amerika drei Entwickelungscentren, nämlich das erste in den Rocky Mountains und zwar hier insbesondere in dem umfassenden District von Wyoming, Colorado, New Mexico, Arizona und Utah, das zweite in Californien, westlich von dem großen Becken, schließlich das dritte in dem südlichen Mexico.

C. Verbreitung der einzelnen Arten.

a. Horizontale Verbreitung.

Verhältnismäßig sind es nur wenige Arten, welche sich über den ganzen Continent verbreiten. Man findet diese vorwiegend im höchsten Norden und zwar im Norden der neuen wie der alten Welt. Als Beispiel citiere ich S. frigidus Less., S. palustris Hook. und S. pseudo-arnica Less. Von den wirklich einheimischen Arten hat S. pauciflorus Pursh die größte horizontale Verbreitung, denn man trifft sie in Labrador, den Rocky Mountains, in dem Hochgebirge von Californien und Washington, ebenso wie in Alaska. S. pauciflorus ist also eine Art von zugleich alpiner und arktischer Verbreitung. Auch S. balsamitae Mühl. hat ein ausgedehntes Areal, welches sich von Newfoundland, südlich bis nach New-Jersey und westlich bis nach Minnesota erstreckt. Rechnet man die Varietäten dazu, so dehnt sich die Art westlich sogar bis Saskatchewan und Oregon aus. Als dritte Art von bedeutender horizontaler sowohl als vertikaler Verbreitung ist S. aureus L. zu erwähnen. Sie erstreckt sich von Newfoundland, südwestlich nach Arkansas, Missouri und Süd-Dakota, wo sie in die Unterart S. pseudaureus Rydb. übergeht und als solche westlich bis nach Oregon und Washington reicht. Mit anderen Worten, S. aureus L. in seiner weitesten Fassung geht durch den ganzen Continent von dem Atlantischen bis zum Stillen Ocean.

b. Verticale Verbreitung.

Ebenso wie es bei den Arten von horizontaler Verbreitung der Fall ist, haben wir auch nur wenige Arten, welche zugleich den verschiedensten Regionen angehören. Das treffendste Beispiel für eine solche Verbreitung ist S. eremophilus Richardson, welcher sich von Canada südlich bis nach Mexico den Rocky Mountains entlang erstreckt. S. plattensis Nutt. reicht von Ontario südlich bis nach Texas und ist zugleich eine charakteristische Pflanze für die trockenen Ebenen. S. obovatus Mühl. erstreckt sich von Vermont im Norden bis nach Florida, westlich bis nach Texas und New Mexico. Es ist aber eine sehr polymorphe Art, deren einzelne Varietäten, beziehungsweise Formen doch localisiert sind.

c. Arten, welche in Nord-Amerika und Europa vorkommen.

Die oben erwähnten Arten S. vulgaris, S. silvaticus und S. viscosus sind in Nord-Amerika aus Europa eingeführt. Die einheimischen Arten von Nord-Amerika, welche auch in Europa vorkommen, sind, wie Hooker in Transactions of the Linnean Society XXIII., 254 gezeigt hat, S. frigidus und S. resedifolius Less. Beide umkreisen die Erde in der arktischen Zone. Auch S. palmatus Ledeb. kommt in der neuen und alten Welt vor, nämlich in Sibirien und in Alaska.

d. Arten, welche in Nord- und in Süd-Amerika vorkommen.

Gleichzeitig in Nord- und Süd-Amerika kommen nur wenige Arten vor. S. ledifolius DC., der in beiden Continenten häufig ist, mag als ein Beispiel erwähnt sein. Er kommt im westlichen Süd-Amerika vor und wird auch in Costa-Rica gefunden. In Süd-Amerika, wie in Nord-Amerika, erreicht die Gattung in den Gebirgsregionen und besonders in der andinen Bergkette ihre höchste Entwickelung. Das Hauptentwickelungscentrum in Süd-Amerika ist wahrscheinlich das chilenische Gebiet. Im allgemeinen sind die südamerikanischen Arten den afrikanischen viel ähnlicher, als den nordamerikanischen, während die Arten von Nord-Amerika mehr den europäischen gleichen.

e. Wanderung der Arten.

Das Erscheinen derselben Arten an weit von einander entfernten Standorten horizontaler Verbreitung, so des S. pauciflorus Pursh, welcher in nicht unterscheidbaren Formen in Labrador, den Rocky Mountains, Californien, Washington und Alaska vorkommt, weist darauf hin, dass man in diesen Arten ein Relict der Eisperiode erkennen kann. Der Zustand, wie er jetzt besteht, kann nur dadurch erklärt werden, dass wir für die Zeit vor der Eisperiode eine allgemeine Verbreitung über das Gesamtareal annehmen und dass erst später durch die Eiszeit eine Localisierung auf weit von einander getrennte Plätze eintrat. Auch das Auftreten nahe verwandter

Arten, welche mehr oder weniger in ihrer Verbreitung local sind, so wie S. discoideus Britton vom Lake Superior Gebiet, S. Robbinsii Oakes von den Gebirgen New Englands und S. idahoensis Rydb. in den Rocky Mountains, kann wohl nur darauf zurückgeführt werden, dass diese Arten aus einer Form hervorgegangen sind, die vor der Eiszeit eine Verbreitung über das ganze Areal hatte, welches sie jetzt zusammen einnehmen. Dabei ist nicht unmöglich, dass andere Glieder der Section Aurei erst neuerdings entwickelte Arten darstellen, welche dadurch zu ihrem Artcharakter kamen, dass eine ursprüngliche Form wanderte und später je nach den ausgeprägten Standorten, zu denen sie gelangte, in Unterarten zerfiel, die wir, nachdem die Übergänge ausgestorben oder bisher noch nicht gesammelt worden sind, jetzt als echte Species anerkennen müssen.

Während eine südliche Wanderung bei gewissen Arten der Gattung wahrscheinlich ist, müssen wir für andere eine nach Norden gerichtete annehmen, für welch letzteren Fall ich einige Species aus den Sectionen Sanguisorboidei, Lobati und Tomentosi, ebenso auch aus der Section Suffruticosi anführen möchte. Um bestimmte Beispiele zu nennen, mögen S. spartioides Torr. et Gray und S. Fendleri Gray erwähnt sein, von denen die letztere sich von New Mexico bis Wyoming und die erstere von Texas bis Nebraska erstreckt. Ich glaube, dass Wanderungen von Norden nach Süden wie umgekehrt noch jetzt fortbestehen.

D. Pflanzengeographische Gebiete.

Wenn wir die Gattung als Grundlage der Betrachtung wählen wollen, so lässt sich der ganze Continent Nord-Amerikas naturgemäß in folgende pflanzengeographische Gebiete zerlegen.

Der Name der Section in Klammer bedeutet, dass diese Section in den respectiven geographischen Gebieten vorkommt.

1. Das arktische Amerika, nämlich Alaska, das nördliche Canada, Labrador etc.
   - a. Der östliche Teil (Aurei, Amplectentes, Cineraroidei).
   - b. Der westliche Teil (Aurei, Amplectentes, Cineraroidei, Columbiani und Digitati).
2. Die gemäßigte Zone ungefähr zwischen 25 und 50° nördl. Br.
   - a. Die nordöstlichen Vereinigten Staaten, nämlich östlich vom Mississippi-Fluss bis zum Atlantischen Ocean und nördlich von Kentucky und Nord-Carolina, das südöstliche Canada einschließend (Aurei, Tomentosi und Amplectentes).
   - b. Die südöstlichen Vereinigten Staaten von Missouri bis zum Golf von Mexico und östlich bis zum Atlantischen Ocean (Aurei, Sanguisorboidei, Tomentosi und Rugelia).
   - c. Die Great Central Plain von Texas nördlich bis Saskatchewan und Manitoba (Aurei, Suffruticosi und Sanguisorboidei).

d. Das Rocky Mountains-Gebiet von British Columbia bis zum nördlichen Mexico (Aurei, Amplectentes, Eremophili, Suffruticosi, Columbiani, Lobati und Tomentosi).
e. Das Columbia-Gebiet, nämlich das nördliche Californien, Oregon, Washington und das südwestliche Idaho (Columbiani, Bolanderiani und Aurei).
f. Das Große Becken, nämlich Nevada und Umgegend (Aurei, Amplectentes, Columbiani, Tomentosi und Lobati).
g. Das Californische Gebiet (Columbiani, Aurei, Annui, Tomentosi und Suffruticosi).

3. Das Mexicanisch-Centralamerikanische Gebiet.
a. Das nördliche Mexico, das südwestliche Texas, das südliche New Mexico, Arizona und Californien und Unter-Californien (Lobati, Tomentosi, Suffruticosi, Incani und Aurei).
b. Mittel-Mexico (Mulgedifolii, Sanguisorboidei, Palmatinervii).
c. Das südliche Mexico und Central-Amerika (Palmatinervii, Terminales, Streptothamni, Convolvuloidei und Multinervii).

Litteratur.

1. Bentham, Pl. Hartw. (1839) 18, (1840) 42—43, (1841) 87.
2. —— et Hooker, Gen. Pl. II. (1876) 446.
3. Braun, A., et Bouché, Ind. Sem Hort. Berol. App. (1851) 13. — Cf. Linnaea XXV. (1852) 298.
4. Britten in Seemann's Journ. Bot. XXXVI. (1898) 260.
5. Britton in Transactions N. Y. Acad. Sci. IX. (1889) 11.
—— in Mem. Torr. Bot. Club II. (1890) 39, III. (1892) 28, IV. (1894) 132.
—— in Britton et Brown, Ill. Fl. III. (1898) 478—481.
—— Bull. Torr. Bot. Club XXV. (1898) 147.
6. Brongniart in Rev. Hort. Sér. III. 1 (1847) 87.
7. Coulter in Bot. Gaz. XVI. (1891) 100—101, XX. (1895) 52.
8. Davidson in Erythea II. (1894) 85.
9. Davy in Erythea III. (1895) 116—117.
10. De Candolle, Prodr. VI. (1837).
11. Eaton in Bot. Kings Exped.
12. Elliot, Sketch II. (1824) 328—331.
13. Gray in Mem. Am. Acad. N. S. IV. (1849) 108—109.
—— Pl. Wright. II. (1853) 99.
—— in Pacif. Rail. Rep. IV. (1857) 111.
—— in Bot. Mex. Bound. (1859) 103.
—— in Am. Journ. Sci. et Arts, Ser. II. XXXIII. (1862) 238—240.
—— in Proc. Acad. Sci. Phil. (1863) 67—68.
—— in Proc. Am. Acad. VII. (1868) 362, X. (1874) 75, XI. (1876) 80, XVII. (1882) 220, XIX. (1883) 54—55, XXII. (1887) 307.

Gray Syn. Fl. N. A. I. pt. 2 (1884) 383, et Suppl. 454.
—— Manual of Botany; Bot. Calif. II. 410.
14. Greene in Bull. Torr. Bot. Club VIII. (1881) 98, IX. (1882) 64, X. (1883) 87.
—— in Bull. Cal. Acad. I. (1885) 93, 193—194.
—— in Pittonia I. (1888) 174, 220, II. (1889) 19—20, II. (1891) 166, III. (1896) 88—90, 105—106, III. (1897) 169—171, 186, 249, III. (1898) 298, 349, IV. (1900) 108—124.
—— in Erythea I. (1893) 7, 223, III. (1895) 22—23, 124.
—— Flora Franciscana (1897) 467—472.
—— in Bull. Torr. Bot. Club XXV. (1898) 122 t. 331.
15. Greenman in Rhodora III. (1901) 3—7.
16. Harshberger in Proc. Acad. Nat. Sci. Phil. (1898) 408.
17. Heller in Bull. Torr. Bot. Club XXIV. (1897) 479, XXVI. (1899) 552, 592, 622.
18. Hemsley, Biol. Cent.-Am. II. (1881) 235—248.
19. Hoffmann in Engler u. Prantl, Pflanzenfam. IV. Abt. 5 (1889) 296.
20. Hooker, Fl. Bor. Am. I. (1833) 332—335.
—— Bot. Mag. (1836) t. 3487.
21. —— et Arnott in Bot. Beech. Voy. (1834) 126.
22. Howell, Fl. Northwest Am. I. (1900) 377.
23. Humboldt, Bonpland et Kunth, Nov. Gen. et Spec. IV. (1820) 175—184.
24. Kellogg in Proc. Cal. Acad. I. (1873) 56.
25. Kjellman in Veg.-Exped. Vet. Jak. II. (Stockholm 1883) Nachdruck 13 t. 1.
26. Klatt in Naturw. Ges. Halle XV. (1881) 330—333.
—— Leopoldina XXIII. (1887) 7—9, 125, XXV. (1889) 106, XXVI. (1895), Beiblatt p. 7.
—— in Bull. Soc. Bot. Belg. XXXI. (1892) 211—213.
27. Koch in Wochenschr. (1861) 237.
28. Linné, Species Plantarum ed. 1. II. (1753).
29. Lessing in Linnaea V. (1830) 161—162, VI. (1831) 239—244, 410.
30. Martens in Bull. Acad. Brux. VIII. (1841) 67.
31. Michaux, Fl. Bor. Am. II. (1803) 119—120.
32. Mottier in Bot. Gaz. XVIII. (1893) 245.
33. Nelson in Bull. Torr. Bot. Club XXV. (1898) 379, 549, XXVI. (1899) 483—484, XXVII. (1900) 271—272.
34. Nuttall, Gen. Am. II. (1818) 165.
—— in Trans. Am. Phil. Soc. N. S. VII. (1841) 408—414.
35. Pallas, Reise III. (1776) 321.
36. Persoon, Synopsis II. (1807) 436.
37. Poiret, Dict. VII. (1806) 102.
38. Porter, Fl. Colorado (1874) 83.
39. Pursh, Fl. Am. Sept. II. (1814) 529—530.
40. Regel in Ind. Sem. Hort. Petrop. (1860) 36; Gartenflora IX. (1860) 230 t. 296.
41. Richardson in App. Frankl. Journ. (1823) ed. I. 19 et ed. II. 31.
42. Robinson in Proc. Am. Acad. XXVIII. (1891) 166.
43. —— et Seaton in Proc. Am. Acad. XXVIII. (1893) 110.
44. —— et Greenman in Am. Journ. Sci. L. (1895) 156.
45. —— —— in Proc. Am. Acad. XXXII. (1896) 49.
46. Rothrock in Wheeler's Rep. (1878) 177.
47. Rusby in Bull. Torr. Bot. Club XX. (1893) 19 t. 139.
48. Rydberg in Mem. Torr. Bot. Club V. (1894) 342.
—— in Bull. Torr. Bot. Club XXIV. (1897) 298—299, XXVI. (1899) 483, XXVII. (1900) 170—188.

Rydberg in Mem. N. Y. Bot. Gard. I. (1900) 437—446.
49. Schauer in Linnaea XIX. (1847) 733, XX. (1847) 697—698.
50. Schultz-Bipontinus in Flora XXVIII. (1845) 498—499.
—— in Seem. Bot. Voy. Herald (1852—57) 311.
51. Sprengel, Systema III. (1826) 559.
52. Steetz in Seem. Bot. Voy. Herald (1852—57) 162 t. 31.
53. Stokes, Bot. Mat. Med. IV. (1812) 210—215.
54. Small in Bull. Torr. Bot. Club XXV. (1898) 147.
55. Torrey et Gray, Fl. N. Amer. II. (1843) 438—445.
56. Vasey et Rose in Proc. U. S. Nat. Mus. (1888) 531.
57. Vuillemin, Tige des Composés (1884).
58. Watson in Proc. Am. Acad. XXIII. (1888) 279—280, XXV. (1890) 155, XXVI. (1891) 143.
59. Walter, Fl. Carolina (1788) 208.
60. Wiegand in Bull. Torr. Bot. Club XXVI. (1899) 137 t. 355.
61. Willdenow, Species Plantarum III. (1803) 1986—1998.
62. Wood, Am. Bot. et Fl. (1870) 187.

Fungi japonici. III.

Von

P. Hennings.

(Vergl. Bot. Jahrb. Bd. XXVIII. p. 259—280 u. XXIX. p. 146—153.)

Durch freundliche Vermittelung des Herrn Dr. M. SHIRAI erhielt das K. bot. Museum die nachstehend aufgeführten Pilze von den Herren Professoren S. KUSANO, S. IKENO, F. SUZUKI in Tokyo, sowie von Herrn TORAMA INOUYE in Sakawa-mura zugesendet.

Die fleischigen Agaricineen sowie Pezizeen waren von Herrn F. SUZUKI z. T. gut präpariert aufgelegt, außerdem colorierte Zeichnungen und photographische Aufnahmen nach lebenden Exemplaren beigefügt. Sämtlichen Herren sowie außerdem den Herren R. TSUGE, N. NANBU, T. MAKINO, T. FUKUHARA, M. ANDO, C. KANATSUNA, T. HAYASKI, welche einzelne der übersandten Arten gesammelt haben, spreche ich den verbindlichsten Dank aus.

Peronosporaceae.

Cystopus candidus (Pers.) Lév. in Ann. sc. nat. Ser. 3, 1847.

Komaba-Tokyo: auf Blättern von *Raphanus sativus* L. (F. SUZUKI n. 75, Mai 1900).

Peronospora effusa (Grev.) Rabenh. Herb. Myc. 1880.

Komaba-Tokyo: auf *Chenopodium album* L. (S. KUSANO n. 316, Juni 1900).

P. arborescens (Berk.) De Bary in Ann. Sc. nat. 1863, Ser. 4. p. 119.

Tokyo: auf Blättern von *Papaver somniferum* L. (S. KUSANO n. 375, Juni 1900).

Protomycetaceae.

Protomyces Inouyei P. Henn. n. sp.; soris in pedunculis, gibboso-prominentibus, effusis, elongatis, saepe flexuosis vel curvatis, fuscis, 1—3 cm

longis; sporis irregulari-ellipsoideis vel subglobosis, 30—36 × 28—34 μ, episporio 3—4 μ crasso, brunneo, laevi.

Prov. Tosa, Sakawa: in Blütenstielen von *Crepis sp.* (Inouye n. 50, Mai 1900).

Die Art ist mit *Pr. pachydermus* Thüm. verwandt, aber durch das Auftreten u. s. w. verschieden.

Ustilaginaceae.

Ustilago Cynodontis (Pass.) P. Henn. in Engl. Bot. Jahrb. XIV. p. 369.

Prov. Tosa, Osiogo: in Ähren von *Cynodon Dactylon* (Inouye n. 37, Juni 1900).

U. Shiraianus P. Henn. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 260.

Komaba-Tokyo: in Zweigspitzen von *Arundinaria Simoni* (S. Kusano n. 120, 29. Mai 1900).

U. Kusanoi Syd. in Mem. de l'herb. Boiss. 1900, n. 4, p. 4.

Prov. Tosa, Sakawa: in Inflorescenzen von *Miscanthus sacharifrons* (Inouye n. 51, Mai 1900).

Sphacelotheca Hydropiperis (Schw.) De Bary vergl. Morph. p. 187.

Prov. Tosa, Sakawa: in Blüten von *Polygonum senticosum* (Inouye, 11. Juni 1900); Akaba: in Blüten von *P. Posumba* Ham. (N. Nanbu, October 1899).

Urocystis sorosporioides Körn. in Fuck. Symb. myc. III. p. 10.

Shimura-Tokyo: in Blättern von *Thalictrum simplex* (S. Kusano n. 121. 30. Mai 1900).

Uredinaceae.

Puccinia Funckiae Diet. Hedw. 1898 p. 218.

Prov. Tosa, Sakawa: in Blättern von *Funckia* spec. (Inouye n. 12, Juni 1900).

P. Metanarthecii Pat. in Rev. myc. 1886 p. 80.

Prov. Tosa, Sakawa: in Blättern von *Metanarthecium* (Inouye n. 13, Juni 1900).

P. Hemerocallidis Thüm. Pilzfl. Sibir. n. 512.

Prov. Tosa, Tabaoka-machi: in Blättern von *Hemerocallis flava* (Inouye n. 15, Juni 1900).

P. bullata (Pers.) Schröt. Pilze Schles. p. 335?

Prov. Tosa, Sakawa: in Blättern von *Peucedanum decursivum* (Inouye n. 58, Mai 1900).

P. Menthae Pers. Syn. Fung. p. 227.

Prov. Tosa, Sakawa: in Blättern von *Mentha arvensis* L. (Inouye n. 6, Juli 1900).

P. Tanaceti D. C. Fl. Franc. II. p. 222.

Prov. Tosa, Sakawa: in *Artemisia vulgaris* (Inouye n. 7, Juni 1900.

P. Cirsii Lasch, Rabenh. Fungi eur. n. 89.

Prov. Tosa, Takaoka: in Blättern von *Cnicus japonicus* (Inouye n. 10, Juni 1900).

P. Lactucae Diet. Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 285.

Prov. Tosa, Kitabara: in Blättern von *Lactuca* sp. (Inouye n. 17, Juni 1900).

Phragmidium Potentillae (Pers.) Karst. Fung. Fenn. n. 94.

Prov. Tosa, Sakawa: in Blättern von *Potentilla* spec. (Inouye n. 34, Mai 1900).

Triphragmium clavellosum Berk. in Gard. Chron. 1857.

Prov. Tosa, Sakawa: auf Blättern von *Akanthopanax* (Inouye n. 27, März 1900).

Coleosporium Campanulae (Pers.) Lév. Ann. Sc. nat. 1847.

Prov. Tosa, Kitabara-mura: auf *Adenophora verticillata* (Inouye n. 11, Juni 1900).

C. Clematidis-apiifoliae Diet., Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 287.

Prov. Tosa, Takaoka-machi: auf *Clematis apiifolia* (Inouye n. 19, Juni 1900).

C. Petasitidis (De Bary) Lév. Ann. Sc. nat. 1847 p. 373.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Petasites japonicus* (Inouye n. 1, Mai 1900).

Chrysomyxa Rhododendri (DC.) De Bary in Bot. Ztg. 1879 p. 809.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Rhododendron indicum* (Inouye n. 28, Mai 1900).

Stichopsora Asterum Diet. Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 566.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Aster scabra* (Juni 1900) und *Boltonia* spec. (Inouye n. 8 u. 4, Juli 1900).

Der Pilz wurde in *Fungi japonici* I p. 262 zu *Coleosporium Sondii* (Pers.) Lév. gestellt.

Aecidium Akebiae P. Henn. Hedw. 1900. p. 154.

Prov. Tosa, Kawanchi-mura: auf *Akebia quinata* (Inouye n. 20, Juni 1900).

A. Deutziae Diet. Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 751.

Prov. Tosa: auf Blättern von *Deutzia gracilis* und *D. scabra* (Inouye n. 40, 41, Juni 1900).

A. Lophanthi P. Henn. Hedw. 1900, p. 154.

Prov. Tosa, Sakawa: auf Blättern von *Lophanthus* (Inouye n. 24, Juni 1900).

A. Paederiae Diet., Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 571.

Prov. Tosa, Kasatovi: auf Blättern von *Paederia tomentosa* Bl. (Inouye n. 63, Juni 1900).

A. Plantaginis Ces. in Erb. Critt. ital. Ser. I. n. 247.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Plantago major* (Inouye n. 48, Mai 1900).

A. Pourthiaeae Syd. Mem. de l'Herb. Boiss. 1900, n. 4 p. 3.

Prov. Tosa, Kamo: auf *Pourthiaea villosa* Decne. (Inouye n. 29, Juni 1900).

A. pulcherrimum Rav. in Berk. et Curt. N. Ann. Fung. 583.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Bergenia racemosa* (Inouye n. 57, April 1900).

A. Smilacis Schwein. Syn. Fung. Carol. p. 69.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Smilax China* (Inouye n. 47, Mai 1900).

A. (Uromyces) Inouyei P. Henn. n. sp.

Aecidiis hypophyllis paginam foliorum totam occupantibus, immersis, primo clausis, dein cupulatis c. 0,5 mm diametro; aecidiosporis subglobosis vel ellipsoideis, polyedricis, flavidulis hyalinescentibus, intus granulatis 18—26 × 18—20 μ, episporio laevi, flavo.

Prov. Tosa, Sakawa: auf Blättern von *Amphicarpaea* spec. (Inouye n. 16, Juni 1900).

Der Pilz tritt in Pseudoaecidien wie sie von Dietel auf *Desmodium* und *Pueraria* beschrieben worden sind, auf der Unterseite der Blätter auf.

Uredo Inouyei P. Henn. et Shir. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 263.

Prov. Tosa, Sakawa: auf *Machilus Thunbergii* (Inouye n. 52, April 1900).

Die Angabe, dass der Pilz auf Blättern von *Symplocos japonica* auftritt, beruht auf Verwechslung und irriger Bestimmung der Nährpflanze.

U. Asteromaeae P. Henn. n. sp.; soris hypophyllis sparsis, pustulatis diutius epidermide flava tectis; uredosporis subglobosis vel ellipsoideis polyedricis, intus granulato-punctatis 20—28 × 18—24 μ, episporio flavido.

Urawa: in Blättern von *Asteromaea indica* (N. Nanbu n. 12, Nov. 1899).

U. Pruni-Maximowiczii P. Henn. n. sp.; soris in ramulis junioribus petiolisque, incrassatis et curvatis, epidermide fusca tectis; sporis subglobosis ovoideis vel ellipsoideis, angulatis, pallide flavis, laevibus, 9—15 × 7—12 μ.

Nikko: an jungen Zweigen von *Prunus Maximowiczii* Rupr. (M. Shirai, Juni 1899).

Auriculariaceae.

Auricularia Auricula Judae (L.) Schröt. Pilze Schles. I. p. 386.

Komaba: an Stämmen von *Melia Azedarach*, *Cinnamonium Camphora*, *Sambucus nigra* (F. Suzuki n. 46, 47, 48, April 1900).

Tremellaceae.

Exidia truncata Fries, Syst. myc. II. p. 224.

Komaba: an toten Zweigen von *Quercus glandulifera* (F. Suzuki, April 1900).

Sporen oblong gekrümmt, 15—18 × 5—7 μ.

Exobasidiaceae.

Exobasidium Rhododendri Cram. in Rab. Fung. Eur. n. 1910.

Tokyo, Bot. Garten: auf Blättern von *Rhododendron indicum* Sw. (S. Kusano, Juni 1900).

E. pentasporium Shirai Botan. Mag. Tok. X. p. 53, pl. IV.

Mt. Tsukuba: auf Blättern von *Rhododendron indicum* Sw. (S. Kusano n. 144, Mai 1900).

E. Shiraianum P. Henn. n. sp.; hymenio hypophyllo, effuso albido, pruinoso, haud bulloso; basidiis clavatis 4-sterigmatibus; sporis fusoideis, rectis vel subcurvulis 7—11 × $2^1/_2$ μ, hyalinis.

Prov. Shimizucke: Mt. Shirane, auf Unterseite junger Blätter von *Rhododendron Metternichii* S. et Z. (S. Kusano n. 283, 14. Juli 1900).

Äußerlich tritt das Hymenium in ähnlicher Weise wie das von *E. pentasporium* Shirai auf, doch werden durch das Mycelium keine hexenbesenartigen Bildungen an den Zweigen der Nährpflanze verursacht.

E. Pieridis P. Henn. n. sp.; hymenio in foliis petiolisque nodulis galliformibus, subcarnosis, subglobosis vel laceratis, carneis, pruinosis, varie magnitudine; basidiis clavatis 4 sterigmatibus, sporis oblonge fusoideis, rectis hyalinis 7—9 × 2—3 μ.

Mt. Tukubo: auf lebenden Blättern von *Pieris ovalifolia* (S. Kusano n. 79, Mai 1900).

E. Vaccinii (Fuck.) Woron.? in Nat. Ges. z. Freib. IV. Heft IV.

Prov. Tosa, Sakawa: auf Blättern von *Vaccinium bracteatum* (Inouye n. 30, Mai 1900).

Mt. Tsukuta: auf *Vacc. ciliatum* Th. (Kusano n. 77, Mai 1900).

Corticium komabensis P. Henn. n. sp.; erumpens, papyraceo-ceraceum tenue, orbiculare dein explanatum, confluens, 2—6 mm diametro, medio subplicato, margine elevato, tenui, laevi; hymenio griseo-brunnescenti, pruinoso; basidiis clavatis 15—18 × 4—5 μ 4-sterigmatibus, sporis ovoideo-subglobosis, hyalinis $3^1/_2$—4 × 3—$3^1/_2$ μ.

Komaba: an abgestorbenen Zweigen von *Quercus glandulifera* (F. Suzuki n. 50, April 1900).

Peniophora quercina (Fr.) Cooke in Grev. VIII. p. 20.

Jojoje: an abgestorbenen Zweigen von *Castanea vesca* (C. Kanatsuna n. 68, Juni 1900).

Stereum complicatum Fr. Epicr. p. 548, forma.

Shibuja: an Zweigen von *Quercus glandulifera* (K. Tsuge n. 31, Feb. 1900).

Jojoji: an Zweigen von *Qu. serrata* (T. Makino n. 37, April 1900).

Die Exemplare sind derber und kräftiger entwickelt als amerikanische Specimina, doch stimmen dieselben hiermit sonst gut überein.

Hymenochaete tabacina (Sow.) Lév. Ann. Sc. Nat. 1846 p. 152.

Jojoji: an lebenden Zweigen eines Baumes (R. Tsuge n. 34, März 1900).

Polyporaceae.

Fomes fulvus Fries. Epicr. p. 465.

Komaba-Tokyo: an Baumstämmen (Shirai, Juni 1899).

F. rimosus Berk. Cent. I. n. 40.

Mt. Kijosuki: an Baumstämmen (S. Kusano n. 56, April 1900).

F. applanatus (Pers.) Wallr. D. Kr. Fl. II. p. 591.

Meguro: am Stamm von *Quercus serrata* (R. Tsuge n. 30, November 1899).

Mt. Kijosuki: am Stamm von *Qu. cuspidata* (S. Kusano n. 54, April 1900).

F. lucidus (Leys.) Fries Nov. Symb. p. 61.

Komaba: an Wurzeln von *Prunus persica* (Shirai n. 61, April 1899).

Polyporus adustus (Willd.) Fries Syst. Myc. I. p. 363.

Tokyo: am Stamm von *Ailanthus glandulosa* (Shirai c. n. 9, 11).

Jojoji: am Stamm von *Quercus serrata* (R. Tsuge n. 33, März 1900).

P. gilvus Schwein. Carol. n. 897.

Komaba: am Stamm von *Cryptomeria japonica* (R. Tsuge n. 2, Dec. 1899).

P. illicicola P. Henn. n. sp.; pileo suberoso, dimidiato sessili, postice effuso, interdum subresupinato, ferrugineo, azono, tomentoso-asperato, margine acuto, mox nudo, 3—6 cm lato, 0,5—1 cm longo, poris laceratis irregularibus, cinnamomeis, acie cinerescentibus; sporis ellipsoideis utrinque obtusis, interdum ovoideis, 13—16 × 8—10 μ, episporio brunneolo, levi; contextu ferrugineo.

Mt. Kijosumi: an toten Zweigen von *Illicium religiosum* (S. Kusano n. 53, April 1900).

Die Art hat mit *P. gilvus* Schw. große Ähnlichkeit, doch ist dieselbe durch die Poren sowie durch die viel größeren elliptischen Sporen ganz verschieden.

P. Pocula (Schwein.) B. et C. North. Exped. n. 93.

Meguri: an einem toten Stamm von *Rhus semialata* (R. Tsuge n. 27, Febr. 1900).

Die Exemplare stimmen mit amerikanischen gut überein, sie sind weißlich bereift. Dieselben sind kleiner und kürzer gestielt als Exemplare aus Brasilien.

Polystictus sanguineus (Lin.) Mey. Essequ. n. 304.

Tokyo: bot. Gart.. am Stamm von *Prunus* (S. Kusano n. 56, 8. Nov. 1898).

P. versicolor (Lin.) Fries Syst. Myc. I. p. 368.

Tokyo: an Stämmen in verschiedenen Formen (Shirai c. n. 1, 12, 14).

Trametes styracicola P. Henn. n. sp.; pileo resupinato-effuso, tenui-coriaceo, primo orbiculari, margine revoluto, papyraceo, pallido, subnitenti, levi; poris mediis, angulatis, lacerato-inaequalibus, alutaceis, acie flaccidis, denticulatis; sporis subglobosis vel ovoideis, hyalinis $3^1/_2$—4 μ.

Komaba-Tokyo: an toten Zweigen von *Styrax obakia* (T. Fukubara n. 49, April 1900).

Die Art ist mit *Tr. serpens* Fr. verwandt, aber ganz verschieden.

Lenzites betulina (Lin.) Fries Epicr. n. 405.

Tokyo: an Stämmen von Laubgehölzen (Shirai c. n. 7 u. 23).

L. variegata Fries Epicr. p. 406.

Tokyo: am Stamm von *Pirus chinensis* (Shirai c. n. 4).

Suillus castaneus (Bull.) Karst.

Hitatsi: auf Erdboden im Kiefernwald (S. Ikeno n. 63, Mai 1900).

Die Sporen sind länglich-elliptisch, 9—10 × 4 μ, farblos. Der Pilz wird »Awatake« genannt und gegessen.

Agaricaceae.

Paxillus acheruntius (Humb.) Schröt. Pilze Schles. I. p. 515.

Komaba-Tokyo: an einem todten Stamm von *Cryptomeria japonica* (F. Suzuki n. 60, April 1900).

Sporen elliptisch, braun, glatt. 4—$5^1/_2$ × 3—4 μ.

Schizophyllum alneum (Lin.) Schröt. Pilze Schles. I. p. 533.

Tokyo, bot. Garten.: an Stämmen und Zweigen (Shirai c. n. 12).

Lentinus (Panus) rudis (Fries) P. Henn.

Komaba-Tokyo: am todten Stamm von *Prunus Cerasus* (F. Suzuki n. 35, April 1900).

Psathyrella hiascens Fries Syst. I. p. 303.

Shinano-matsi: auf Erdboden (S. Kusano n. 59, Mai 1900).

Sporen elliptisch, schwarz 5—7 × 4—$4^1/_2$ μ.

Chalymotta papilionacea (Bull.) Karst.

Komaba: auf Erdboden (F. Suzuki n. 76, Mai 1900).

Sporen breit ellipsoid fast citronenförmig, schwarz 11—13 × 8—10 μ.

Psilocybe cfr. uda (Pers.) Sacc. Syll. V. p. 1045.

Komaba: auf Erdboden (F. Suzuki n. 73, Mai 1900).

Sporen ellipsoid, gelbbräunlich 11—13 × 8—9 μ.

Hypholoma fasciculare (Huds.) Sacc. Syll. V. p. 1029.

Komaba: rasig auf todten *Cryptomeria*-Wurzeln (F. Suzuki n. 42, April 1900).

Sporen ellipsoid-eiförmig, braun, 5—7 × 4—$4^1/_2$ μ. Der Pilz ist als »Sugitate« bezeichnet und soll essbar sein?

H. appendiculatum (Bull.) Sacc. Syll. V. p. 1039.

Komaba-Tokyo: auf Erdboden (F. Suzuki n. 78, Mai 1900).

Sporen eiförmig 6—7 × 4—5 μ, bräunlich glatt.

Psalliota campestris (Lin.) Fries Hym. eur. p. 279.
Matsubara-Tokyo: auf Erdboden (M. Ando n. 64, Mai 1900).
Sporen ellipsoid, schwarzbraun 8—10 × 6—7 μ.

Mycena cfr. lactea (Pers.) Sacc. Syll. V. p. 259.
Komaba: auf abgefallenen Blättern von *Quercus* (F. Suzuki n. 69, Juni 1900).

Collybia velutipes (Curt.) Sacc. Syll. V. p. 212.
Komaba: an totem Stamm von *Ailanthus glandulosa* und *Broussonetia papyrifera* (M. Ando n. 65, März 1900).

Tricholoma melaleucum (Pers.) Sacc. Syll. V. p. 134.
Komaba: auf Erdboden (F. Suzuki n. 41, April 1900).
Die Sporen sind ellipsoid-eiförmig, farblos, 6—8 × 5—7 μ.

Hymenogastraceae.

Hymenogaster Suzukianus P. Henn. n. sp.; peridio subgloboso-ovato, substipitato vel sessili, tenui, plicato-gyroso, clauso, carneo-brunneo ca. 5—10 mm diametro; gleba carnosa laciniis irregularibus, gyrosis, creberrimis exculpta, ochracea; sporis citriformibus, verrucosis, rufo-brunneis, 15—18 × 12—14 μ superne papillatis, inferne substipitatis.
Komaba: auf Erdboden (F. Suzuki n. 45, April 1900).

Sclerodermataceae.

Scleroderma verrucosum (Bull.) Pers. Syn. Fung. p. 154, forma minor.
Komaba: auf Erdboden (Shirai c. n. 8, April 1900).

Calostomataceae.

Astraeus hygrometricus (Pers.) Fisch. = *Geaster hygrometricus* Pers.
Komaba: auf Erdboden (Shirai c. n. 6).

Exoascaceae.

Exoascus deformans (Berk.) Fuck. Symb. Myk. 1869 p. 252.
Hitatsi und Komaba: auf lebenden Blättern von *Prunus armeniaca* (Ikeno n. 71, Hayaski n. 80, Mai 1900).

Erysiphaceae.

Erysibe Polygoni (DC.) Schröt. Fl. Schles. II. p. 234.
Prov. Musashi, Mt. Takawa: auf Blättern von *Quercus glauca* Thbg. (Kusano n. 128, 2. Mai 1900).

E. graminis DC. Flor. Fr. VI. p. 106.

Komaba-Tokyo: auf *Hordeum vulgare* L. (S. Kusano n. 318, Juni 1900).

Phyllactinia suffulta (Reb.) Sacc. Syn. I. p. 5.

Tokyo: auf Blättern von *Magnolia Kobus* DC. (Octob. 1899) und auf *Alnus* spec. (Nanbu n. 6 u. 2, Nov. 1899).

Uncinula Salicis (DC.) Wint. Pilz. II. p. 40.

Tokyo: auf Blättern von *Alnus* (Nanbu n. 2, Nov. 1899).

U. Aceris (DC.) Sacc. Syll. I. p. 8.

Omiyo: auf Blättern von *Acer palmatum* Th. (N. Nanbu n. 17, Nov. 1899).

Microsphaera Alni (DC.) Wint. Pilz II. p. 38.

Akaba: auf Blättern von *Styrax japonica* S. et Z. (N. Nanbu n. 8, Octob. 1899).

Perisporiaceae.

Aspergillus flavus (De Bary) Bref. Rab. F. eur. n. 2135.

Prov. Tosa, Sakawa: auf Grasblättern (Inouye n. 25, Juni 1900).

Meliola amphitricha Fries Elench. Fung. II. p. 109.

Tokyo: auf Blättern von *Magnolia hypoleuca* S. et Z., Octob. 1899 und *Osmanthus Aquifolium* B. et H. (Nanbu n. 1 u. 2, Nov. 1899).

Capnodium quercinum (Pers.) Berk. et Desm. Fumago 1849. p. 11.

Akaba: auf Blättern von *Quercus acuta* Th. (N. Nanbu n. 4, Nov. 1899).

Dimerosporium Litseae P. Henn. n. sp.; mycelio epiphyllo, crustaceo-effuso, atro, hyphis repentibus, ramosis, septatis; peritheciis sparsis, hemisphaericiis astomis, membranaceo-carbonaceis 200—300 μ diametro; ascis oblonge ovoideis vel clavatis, apice rotundatis, tunicatis, basi attenuatis, 4—8 sporis, 45—65 × 26—35 μ, sporis subdistichis, oblongis, medio 1-septatis, paulo constrictis, utrinque obtusis 30—35 × 11—14 μ hyalinis.

Prov. Awa, Kiyosumi: auf Blättern von *Litsea glauca* (S. Kusano n. 309, 25. Dec. 1899).

Valsaceae.

Eutypella Zelkowae P. Henn. n. sp.; acervulis erumpentibus prominulis, 1—1$^1/_2$ mm diametro, stromatibus immersis, atris, 6—15 peritheciis ovato-rotundatis constantibus, collo brevi-cylindraceo, ostiolis capitellatis 3—4 sulcatis, atris; ascis clavatis vertice obtusiusculis, basi attenuato-pedicellatis, 24—30 × 4 μ; 8 sporis subdistichis, allantoideis, obtusiusculis, curvulis, hyalino-subfuscescentibus 4—5 × 1—1$^1/_2$ μ.

Tokyo: Bot. Gart., an abgestorbenem Stamm von *Zelkowa acuminata* Pl. (S. Kusano n. 290, 1899).

Eutypa Kusanoi P. Henn. n. sp.; acervulis longitudinaliter dispositis erumpentibus, elongatis, epidermide atrata, fissa cinctis, c. 2—6 mm longis, 1 mm latis, stromate immerso, flavo; peritheciis numerosis usque ad 40 vel 60, subglobosis, minutis, atris, ostiolis rotundatis, annulato-pertusis, atronitentibus; ascis clavatis apice obtusis, 8 sporis, 18—24 × $4^1/_2$—5 μ, paraphysatis; sporis distichis, cylindraceis vel subfusoideis, curvulis, utrinque obtusis, continuis, hyalinis 6—8 × $1^1/_2$.

Formosa: auf Bambusstamm (S. Kusano n. 289, 1899).

Die Art hat äußerlich mit *E. bambusina* Penz. et Sacc. aus Java überraschende Ähnlichkeit. Dieselbe ist durch die gelbe Färbung des Stromas, sowie durch die nicht guttulierten Sporen jedoch von der letzteren verschieden. Das Auftreten und Hervorbrechen erinnert ganz an Hysterium.

Hysteriaceae.

Aulographum Euryae Syd. Mem. de l'herb. Boiss. 1900. 4.

Mt. Tsukuba: auf Blättern von *Eurya japonica* Th. (S. Kusano n. 317, Mai 1900).

Phacidiaceae.

Rhytisma lonicericola P. Henn. = *R. Lonicerae* P. Henn. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 277.

Tokyo: auf lebenden Blättern von *Lonicera* (S. Kusano n. 288, Juli 1900).

In Monsunia II wurde von mir bereits eine *Rhytisma* (*Criella*) *Lonicerae* beschrieben, daher ist obiger Name besser abzuändern. Vorliegende Exemplare sind völlig reif und konnten daher auch die Asken und Sporen, welche erstere keulenförmig oben abgerundet 50—60 × 13—18 μ groß sind, beobachtet werden. Die Paraphysen sind fadenförmig, farblos, $2^1/_2$ μ dick. Die 8 Sporen liegen einreihig oder fast zweireihig im Schlauch, dieselben sind lang-spindel- oder fast keulenförmig, farblos, 20—25 × $3^1/_2$—4 μ. Zu dieser Art dürfte anscheinend *Melasmia Lonicerae* Jacz. in Fungi Rossiae exs. n. 346 als Conidienform gehören.

Holotiaceae.

Chlorosplenium aeruginosum (Oed.) De Not. Diss. p. 22.

Komaba-Tokyo: an abgestorbenen Ästen (Shirai n. 18).

Sclerotinia Shiraiana P. Henn. in Engl. Bot. Jahrb. XXVIII. p. 278.

Komaba-Tokyo: auf Früchten von *Morus alba* (T. Makino n. 38, Mai 1900).

Pezizaceae.

Plicaria Suzukii P. Henn. n. sp.; ascomatibus carnosis, subgregariis vel sparsis, sessilibus, primo globoso-clausis seu rotundato-aspertis, cupulatis 5—10 cm diametro, extus flavidis pruinosis, margine integris vel subcrenatis; disco flavo-brunneolo, levi; ascis cylindraceis, apice applanatis 250—300 μ longis, basi attenuatis, curvulis, p. sporif. 150—180 × 20—24 μ,

8 sporis; paraphysibus filiformibus apice vix incrassatis, hyalinis 3—3½ μ crassis; sporis ellipsoideis utrinque obtusis eguttulatis, 18—20 × 12—14 μ, hyalinis, levibus.

Komaba-Tokyo: auf Erdboden zwischen faulenden Zweigen (F. Suzuki n. 43, Mai 1900).

Die Art ist mit *Pl. pustulata* (Hedw.) Fuck. verwandt, durch die glatten Sporen u. s. w. ganz verschieden. Es liegen außer getrockneten Exemplaren mehrere gut ausgeführte Photographien sowie eine colorierte Abbildung vor.

Geoglossaceae.

Microglossum Shiraianum P. Henn. n. sp.; ascomatibus singulariter vel subfasciculatis e sclerotiis orientibus, longe stipitatis, atro-brunneis, carnosis; stipitibus saepe elongatis, compressis, interdum flexuosis, levibus, pruinosis vel subtomentosulis, 3—9 cm longis, 1½—2 mm crassis, clavulis oblongis vel oblonge fusoideis, apice obtuse rotundatis, longitudinaliter plicatis vel gyrosis, levibus, 5—15 mm longis, 3—6 mm crassis; ascis clavatis, obtusiusculis, basi attenuatis, 8 sporis, 55—70 × 5—7 μ longis; sporis oblique monostichis interdum subdistichis, oblongis utrinque obtusiusculis, rectis vel subcurvulis, continuis, hyalinis, eguttulatis, 6—8 × 3—3½ μ.

Komaba-Tokyo: auf sclerotisierten Früchten von *Morus alba* auf Erdboden (M. Ando n. 66, April 1900).

Dieser interessante Pilz wurde bereits früher von Herrn Professor Shirai aus sclerotisierten Maulbeerfrüchten in der Cultur gezüchtet und auf einer vorliegenden Tafel abgebildet. Die Art könnte mit gleichem Rechte vielleicht zu *Mitrula* gestellt werden, von der *Microglossum* bei Saccardo eine Subgattung bildet, doch hat der Pilz jedenfalls äußerlich größere Ähnlichkeit mit den bekannten Arten letzterer Gattung, besonders aber mit denen von *Geoglossum*.

Helvellaceae.

Morchella conica Pers. Champ. Com. p. 257.

Komaba-Tokyo: auf Erdboden (R. Tsuge n. 44, Ikeno n. 62, Mai 1900).

M. elata Pers. Syn. meth. fung. p. 618.

Komaba-Tokyo: auf Erdboden (R. Tsuge n. 44, Mai 1900).

Sphaeropsidaceae.

Septoria quercina Desm. Not. XIV. p. 25.

Prov. Tosa, Kurviura: auf Blättern von *Quercus* spec. (Inouye n. 43, Mai 1900).

Perithecien in kleinen weißen, braun umrandeten Flecken sehr spärlich. Conidien fadenförmig, gekrümmt, vieltröpfig 35 × 1½ μ.

S. Vaccinii P. Henn. n. sp.; maculis albidis, exaridis epiphyllis, rotundatis, zona atro-brunnea cinctis; peritheciis sparsis, sublenticularibus, atris; conidiis filiformibus, guttulatis, 18—25 × 1 μ, flexuosis, hyalinis.

Prov. Awa, Kiyosumi: in Blättern von *Vaccinium bracteatum* Th. (S. Kusano n. 242, April 1900).

Die Art ist von den auf *Vaccinium* beschriebenen Arten verschieden. Die Perithecien sind sehr spärlich entwickelt. Der Pilz tritt in Gemeinschaft mit einer völlig unreifen anderen Pilzart auf gleichen Blättern auf.

Mucedinaceae.

Monilia Kusanoi P. Henn. n. sp.; caespitulis petiolicolis, hypophyllis nervos sequentibus, albo-cinereis farinaceis; hyphis subfasciculatis, septatis hyalinis, conidiis catenulatis, subgloboso-citriformibus, utrinque obtuso-papillatis, hyalinis, 8—12 × 7—10 μ.

Komaba-Tokyo: auf Blättern von *Prunus pseudocerasus* (S. Kusano n. 70, April 1900).

Die Stiele der jungen Triebe sowie die Blattstiele und die Nerven auf der Unterseite der Blätter sind von dem Pilze, welcher der Pflanze äußerst schädlich sein dürfte, befallen. Die verstäubenden Conidienmassen bilden einen weißlichen bis aschgrauen mehligen Überzug. Die Blätter werden durch den Pilz stark deformiert. Von *M. cinerea* Bon. ist die Art durch das Auftreten sowie durch kleinere Conidien verschieden. Im Sinne Schröter's sowie Woronin's ist der Pilz, obwohl keine Askenfrüchte bekannt sind, als zu *Sclerotinia* gehörig anzusehen und als *Scl. Kusanoi* zu bezeichnen.

Ovularia Bistortae (Fuck.) Sacc. Syll. F. IV. p. 145.

Nikko: auf Blättern von *Polygonum Bistorta* L. (S. Kusano n. 317, Juli 1900).

Dematiaceae.

Helminthosporium teres Sacc. Fung. ital. t. 833.

Hitatsi: auf Blättern von *Hordeum vulgare* (S. Kusano n. 72, Mai 1900).

Obwohl die Conidien meist nur 40—100 μ lang, mit 3—5 Scheidewänden versehen sind, glaube ich den Pilz zu obiger Art stellen zu dürfen.

Cercospora Fatouae P. Henn. n. sp.; maculis fuscis irregularibus; caespitulis hypophyllis, effusis, olivaceo-fuscis, hyphis septatis, ramosis, fuscidulis 3—5 μ crassis; conidiis cylindraceis, rectis, obtusiusculis, pluriguttulatis 60—120 × 4—5 μ, fuscis.

Tokyo: auf Blättern von *Fatoua pilosa* Gaud. (N. Nanbu n. 7, Octob. 1899).

Helicosporium simplex Syd. Mem. de l'herb. Boiss. 1900 n. 4, p. 7.

Tokyo, bot. Gart.: auf Blättern von *Daphniphyllum macropodum* Miq. (S. Kusano n. 304, März 1900).

Didymobotryum Kusanoi P. Henn. n. sp.; stromatibus caespitosis epidermide fissa longitudinaliter erumpentibus, setiformibus, rigidis, erectis, aterrimis, ca. 300—600 μ longis, apice capitellatis ca. 70—80 μ crassis,

basi incrassatis ca. 90 μ, saepe confluentibus; conidiis ovoideis vel clavatis 1 septatis, vix constrictis, biguttulatis, brunneis 13—16 × 4—6 μ.

Tokyo, bot. Gart.: an Ästen von *Arundinaria* (S. Kusano n. 292, Febr. 1900).

Die Art scheint *D. rigidum* (B. et B.) Sacc. nahe zu stehen.

Tuberculariaceae.

Pionnotis Biasolettiana (Cord.) Sacc. Syll. IV. p. 725.

Komaba: auf Schnittflächen der Zweige von *Styrax japonica* (S. Kusano n. 314, Mai 1900).

Fleischig-tremellöse, trocken kornartige zinnoberrote Massen, aus farblosen septierten Hyphen und spindelförmigen, gekrümmten, mehrtröpfigen 30—45 × 4—5 μ großen Conidien.

Uredineae japonicae. III.

Von

P. Dietel.

(Vergl. Bot. Jahrb. XXVIII. S. 281—290.)

Uromyces Link.

U. Alopecuri Seym.

Uredo- und Teleutosporen auf *Alopecurus geniculatus* L. Tokyo, Botan. Garten, Mai und Juni 1899 leg. S. Kusano (n. 199).

U. appendiculatus (Pers.).

Uredo- und Teleutosporen auf den Blättern von *Phaseolus vulgaris* M. Mt. Takao in der Provinz Musashi, 18. Oct. 1899 leg. S. Kusano (n. 221).

U. Sophorae japonicae Diet. n. sp.

Sori hypophylli sparsi, minuti, epidermide fissa cincti vel semitecti, uredosporiferi cinnamomei, teleutosporiferi obscure castanei. Uredosporae obovatae flavo brunneae, spinulosae, 26—34 × 18—25 μ, poris binis instructae. Teleutosporae ellipticae rarius subglobosae, apice plerumque conoideae 35—47 × 27—35 μ, castaneae, irregulariter verrucosae, pedicellis longitudine sporas superantibus hyalinis suffultae.

Auf den Blättern von *Sophora japonica* L. Tokyo, Botan. Garten, Oct. 1899 leg. S. Kusano (n. 193).

U. Shiraianus Diet. et Syd.

Auf *Rhus trichocarpa* Miq. Mt. Takao (Prov. Musashi), 18. Oct. 1899 leg. S. Kusano (n. 205).

Puccinia Pers.

P. Allii japonici Diet. n. sp.

Sori oblongi, epidermide primo tecti, deinde ea fissa cincti, castanei. Uredosporae obovatae vel ellipsoideae, 30—34 × 23—26 μ, episporio hyalino, verruculoso, poris numerosis instructo vestitae. Teleutosporae forma valde varia, oblongae vel cuneatae, ad septum plus minusve profunde con-

strictae cellula superiore plerumque rotundata, inferiore cuneata vel oblonga, episporio levi, brunneo, apice haud incrassato vestitae, 35—62 × 18—27 μ, pedicello brevi, caduco instructae.

Auf den Blättern und Stengeln von *Allium japonicum* Rgl. Mt. Myōgi (Prov. Kozuké) 4. Nov. 1899 leg S. Kusano (n. 245).

P. graminis Pers.

Auf *Arundinella anomala* Steud. Mt. Myōgi (Prov. Kozuké) 4. Nov. 1899 leg. S. Kusano (n. 248).

P. sessilis Schneid.

Teleutosporen auf *Phalaris arundinacea* L. Tokyo, Bot. Garten, 26. Oct. 1899 leg. S. Kusano (n. 40).

P. rufipes Diet. n. sp.

Sori oblongi vel lineares, hypophylli, minus copiose etiam epiphylli, uredosporiferi ochracei; uredosporae obovatae vel ellipsoideae, echinulatae, obscure castaneae vel rufae 25—35 × 18—26 μ, poris 4 aequatorialibus instructae, paraphysibus capitatis pallidis intermixtae. Sori teleutosporiferi atri; teleutosporae ellipsoideae, utrinque rotundatae ad septum leniter constrictae, leves, apice vix incrassatae, 28—33 × 20—23 μ, pedicello longissimo (usque 90 μ longo) intense rufo-brunneo, interdum oblique vel lateraliter inserto, firmo suffultae.

Auf den Blättern von *Imperata arundinacea* Cyr. var. *Koenigii* (Benth.) Hook. Tokyo, Bot. Garten, 28 Oct. 1899 leg. S. Kusano (n. 211).

P. Zoysiae Diet. n. sp.

Sori hypophylli, mediocres, oblongi. Uredosporae ellipsoideae vel obovatae, 17—21 × 15—17 μ, episporio hyalino vel flavescenti subcrasso verruculoso donatae. Sori teleutosporiferi atrofusci, firmi, nudi, pulvinati, teleutosporae ellipsoideae vel oblongae, utrinque rotundatae, rarius apice conoideae vel truncatae, ad septum leniter vel non constrictae, 28—40 × 16—25 μ, episporio levi castaneo, apice modice incrassato vestitae, pedicello hyalino, usque 80 μ longo suffultae.

Auf *Zoysia pungens* Willd. Komaba in Tokyo, Nov. 1899 leg. S. Kusano (n. 249).

Die Beschreibung der Uredoform ist unvollständig und vielleicht nicht ganz zutreffend, da Uredosporen nur vereinzelt in den Teleutosporen lagernd angetroffen werden.

P. Eulaliae Barcl.

Auf *Miscanthus sinensis* (Anders.) Tokyo, Botan. Garten, 28. Oct. 1899 leg. L. Kusano (n. 216).

P. kozukensis Diet. n. sp.

Sori hypophylli oblongi vel rotundati; uredosporae late ellipsoideae, flavescentes verruculosae, ca. 24 × 21 μ. Sori teleutosporiferi pulvinati, nudi atri; teleutosporae obovatae vel oblongae, utrinque rotundatae, rarius basi attenuatae, ad septum leniter constrictae 33—45 × 18—25 μ, episporio

levi castaneo, apice usque 8 μ incrassato vestitae, pedicello longo, hyalino, firmo instructae.

Auf *Andropogon* sp. (*A. micranthus* Kth.?) Mt. Myōgi (Prov. Kozuké) 4. Nov. 1899 leg. S. Kusano (n. 246).

Diese Art stimmt mit keiner der zahlreichen *Puccinia*formen, die auf *Andropogon*-Arten in Nordamerika vorkommen, ganz überein. Hauptsächlich zeichnet sie sich vor jenen durch die geringe Membrandicke der unteren Zelle der Teleutosporen und die meist gedrungene Gestalt der letzteren aus.

P. brachysora Diet. n. sp.

Sori minuti, oblongi, uredosporiferi hypophylli, ochracei, teleutosporiferi epiphylli, grisei vel nigri, epidermide tecti. Uredosporae late ellipsoideae, ovoideae vel subglobosae 25—31 × 20—24 μ, dilute fuscae, echinulatae, poris numerosis instructae, paraphysibus haud intermixtae. Teleutosporae oblongae vel cuneatae, vel forma irregulari, apice truncatae vel obliquae, paullo incrassatae, ad septum vix vel non constrictae, basi rotundatae vel attenuatae, fuscae, 33—45 × 15—20 μ, pedicello brevissimo suffultae.

Auf *Brachypodium japonicum* Miq. Tokyo, 15. Juli 1899 leg. S. Kusano (n. 198).

Von *Pucc. Baryi* ist diese Art durch die kurzen, nicht zu langen, strichförmigen Streifen angeordneten Teleutosporenlager und durch die Uredoform verschieden.

P. Patriniae P. Henn.

Auf *Patrinia villosa* Juss. Nikko, 22. Oct. 1899 leg. S. Kusano (n. 202).

Phragmidium Link.

Phr. griseum Diet. n. sp.

Sori in maculis violaceis hypophylli, mediocres, sparsi vel irregulariter congesti, uredosporiferi aurantiaci, teleutosporiferi atri, mox grisei, pulvinati. Uredosporae obovatae vel rarius subglobosae, 21—29 × 17—20 μ, verruculosae, poris germinationis numerosis, magnis instructae. Teleutosporae 1—4 loculares ad septa interdum constrictae, episporio levi, sordide brunneo, apice modice incrassato indutae; usque 75 μ longae, 20—28 μ latae, vertice rotundatae vel in papillam conoideam hyalinam protractae, pedicello longo, crasso, firmo suffultae, maturatae statim germinantes.

Auf *Rubus incisus* Thunb. Mt. Myōgi (Prov. Kozuké), 4. Nov. 1899 leg. S. Kusano (n. 219).

Die oberste Zelle der Teleutosporen hat zwei Keimsporen, die etwas hinter dem Sporenscheitel, aber über der Mitte dieser Zelle liegen. Nie tritt das Promycel dieser Zelle durch die Spitze aus. Die übrigen Sporenzellen haben drei dicht unter der Scheidewand gelegene Keimsporen. Durch die vertrockneten Promycelien der gekeimten Sporen erhalten die anfangs schwarzen Teleutosporenlager eine hellgraue Färbung.

Phr. Barnardi Plowr. et Wint. var. **pauciloculare** n. var.

Teleutosporae 3-6(plerumque 4-)loculares; cetera ut in forma typica.

Auf Blättern von *Rubus parvifolius* L. Mt. Myōgi (Prov. Kozuké). 4. Nov. 1899 leg. S. Kusano (n. 170).

Bei der typischen Form haben die Teleutosporen 6—9, meist 7 Sporenzellen. Trotz dieser augenfälligen Verschiedenheit möchten wir die vorliegende Form nicht als eine eigene Art betrachten, da die Übereinstimmung mit australischen Exemplaren der typischen Form im übrigen eine vollkommene und auch die Nährpflanze die nämliche ist.

Melampsora Cast.

M. Tremulae Tul.

Teleutosporen auf *Populus tremula* L. var *villosa* Wesm. Mt. Myōgi (Prov. Kozuké) 4. Nov. 1899 leg. Kusano (n. 213).

M. farinosa (Pers.) Schroet.

Uredo- und Teleutosporen auf *Salix caprea* L. Mt. Myōgi (Prov. Kozuké). 4. Nov. 1899 leg. S. Kusano (n. 214).

M. epiphylla Diet. n. sp.

Sori uredosporiferi in maculis melleis hypophylli, minutissimi, sparsi; uredosporae ellipsoideae vel subglobosae 12—15 × 11—13 μ, echinulatae, aurantiacae, paraphysibus clavatis intermixtae. Sori teleutosporiferi epiphylli, sub cuticula orientes, sparsi vel saepe conferti, atrofusci; teleutosporae prismaticae vel cuneatae, apice modice incrassatae, 30—45 × 7—13 μ.

Auf *Salix Shikokiana* Makino. Nikko, 22. Oct. 1899 leg. S. Kusano (n. 208).

Diese Art ist der *M. Ribesii-Viminalis* Kleb. am ähnlichsten, unterscheidet sich aber von dieser deutlich durch die geringere Größe der Uredosporen sowie durch die Verdickung der Scheitelmembran der Teleutosporen. Sie nimmt in letzterer Hinsicht eine Zwischenstellung zwischen *Mel. Ribesii-viminalis* und *Mel. farinosa* (Pers.) Schroet. (*M. Larici-Caprearum* Kleb.) ein.

M. coleosporioides Diet. n. sp.

Sori uredosporiferi in pagina inferiori foliorum dispersi, minuti, aurei; uredosporae obovatae vel piriformes, 20—27 × 13—20 μ, echinulatae, paraphysibus capitatis, superne 14—20 μ latis intermixtae. Sori teleutosporiferi amphigeni, minuti, saepe conferti, flavo-rufi; teleutosporae prismaticae, 20—35 × 7—13 μ.

Auf *Salix babylonica* L. Kawasaki bei Tokyo, 19. Nov. 1899 leg. S. Kusano (n. 33).

M. microsora Diet. n. sp.

Sori uredo- et teleutosporiferi minutissimi, nudis oculis singuli vix conspicui, hypophylli. Uredosporae ellipsoideae, echinulatae, 15—20 × 13—17 μ, paraphysibus capitatis vel clavatis intermixtae. Teleutosporae cuneato-prismaticae 20—35 × 10—18 μ, apice vix incrassatae brunneae.

Auf den Blättern von *Salix nipponica* Fr. et Sav. Ogikubo bei Tokyo. 8. Oct. 1899 leg. S. Kusano (n. 209).

M. humilis Diet. n. sp.

Sori uredosporiferi in maculis flavidulis, fuscis vel violaceo-rubiginosis hypophylli, singuli etiam epiphylli, sparsi vel in acervulvos circulares, hemicirculares irregularesve dispositi, minuti, aurei; uredosporae ellipsoideae vel

obovatae, verrucosae, 17—20 × 12—19 μ, paraphysibus capitatis, superne usque 22 μ latis intermixtae. Sori teleutosporiferi hypophylli in maculis nigricantibus vel arescentibus, sparsi vel dense conferti, planiusculi, nigri, epidermide tecti; teleutosporae cuneatae vel subcubicae, 13—25 × 6—15 μ, episporio tenui, apice haud incrassato praeditae.

Auf *Salix multinervis* Fr. et Sav., Tokyo, 3. Oct. 1890 leg. M. Miyoshi (Uredosporen) und 26. Oct. 1899 leg. S. Kusano (vorwiegend Teleutosporen n. 206).

Melampsoridium Klebahn.

M. Alni (Thüm.) Diet.

Uredo- und Teleutosporen auf *Alnus incana* Willd. var. *glauca* Ait. Mt. Myōgi (Prov. Kozuké) 4. Nov. 1899 leg. S. Kusano (n. 215).

Die Uredosporen sind bei diesen japanischen Exemplaren weniger langgestreckt als an sibirischen auf *Alnus viridis*, dagegen sind die Teleutosporen beider gleich.

Phakopsora Diet.

Ph. Vitis (Thüm.) Syd.

Teleutosporen auf *Vitis flexuosa* Thunb. Mt. Takao (Prov. Musashi), 18. Oct. 1899 leg. S. Kusano.

Herr N. Hiratsuka hat in seinen Notes on some *Melampsorae* of Japan. III. Japanese Species of *Phacopsora* (Botan. Magazine Vol. XIV No. 161) auch diese Pilzform behandelt und die Ansicht zu begründen versucht, dass alle in Japan auf *Ampelidaceen* aufgefundenen Formen dieser Gattung zu einer Species gehören. Er ist dabei allerdings nicht näher auf dasjenige Merkmal eingegangen, welches vielleicht am ehesten eine Beurteilung der Speciesfrage ermöglichen würde, nämlich der mikroskopische Bau der Teleutosporenlager. Gerade in dieser Hinsicht finden sich Unterschiede zwischen den einzelnen Formen. So z. B. sind auf *Ampelopsis heterophylla* die Teleutosporenlager meist 50—70 (einzeln bis 80) μ hoch, und es stehen 4—5 (mitunter auch 6) Sporen in einer Reihe über einander, während die Lager auf *Vitis flexuosa* meist 30—40 μ hoch und kleiner sind und hier gewöhnlich nur 3 Sporen in einer Reihe stehen. Ich habe nun auf zwei unter derselben Nummer erhaltenen Blättern von *Vitis inconstans* dieselben Verschiedenheiten angetroffen und muss mich infolgedessen der Ansicht des Herrn Hiratsuka anschließen, halte aber gleichwohl eine nochmalige Untersuchung dieser Pilzformen gerade mit Rücksicht auf den Bau der Teleutosporenlager für wünschenswert. — Was die Benennung dieser Species anbetrifft, so bedarf dieselbe gleichfalls noch der Aufklärung. Ich finde die Uredoform auf *Vitis inconstans* völlig übereinstimmend mit *Uredo Vialae* Lagerheim von der Insel Jamaica. Diese ist aber nach einer Angabe von Massee (Grevillea 1893 p. 119) identisch mit *Uredo Vitis* Thüm., und dies bestimmte mich, den Pilz als *Phakopsora Vitis* (Thüm.) Syd. zu

bezeichnen. Allerdings passt die v. Thümen'sche Diagnose sehr schlecht auf diese Uredoform, so dass Hiratsuka sich anscheinend durch diesen Umstand veranlasst gesehen hat, die Bezeichnung *Ph. Ampelopsides* Diet. et Syd. auf die japanischen Formen anzuwenden. Es ist aber auf die Minderwertigkeit der v. Thümen'schen Diagnosen schon mehrfach hingewiesen worden. Andererseits darf freilich auch nicht außer Acht gelassen werden, dass aus der Übereinstimmung zweier Uredoformen noch nicht mit Sicherheit ein Schluss auf die Identität der zugehörigen Teleutosporen gezogen werden kann. Aus diesem Grunde wäre vor allen Dingen die Auffindung der Teleutosporen von *Uredo Vitis* in Amerika wünschenswert.

Thekopsora Magn.

Th. Rubiae (Diet.) Kom.

Uredo auf *Rubia cordifolia* L. var. *Mungista* Miq. Ogikubo bei Tokyo. 8. Oct. 1899 leg. S. Kusano (n. 174).

Coleosporium Lév.

C. Clematis apiifoliae Diet.

Teleutosporen auf *Cl. apiifolia* DC. Myōgi, Prov. Kozuké, 4. Nov. 1899 leg. S. Kusano (n. 157).

Uredo Pers.

U. Rottboelliae Diet. n. sp.

Sori amphigeni, minuti, oblongi, ochracei; uredosporae ellipsoideae vel subglobosae 30—37 × 25—28 μ, castaneae, echinulatae, poris 4 instructae.

Auf *Rottboellia compressa* L. var. *japonica* Hack. Tokyo, Bot. Garten, 26. Nov. 1899 leg, S. Kusano (n. 212).

Beiträge zur Flora von Afrika. XXIII.

Unter Mitwirkung der Beamten des Kön. bot. Museums und des Kön. bot. Gartens zu Berlin, sowie anderer Botaniker

herausgegeben

von

A. Engler.

Acritochaete, eine neue Gramineen-Gattung aus Afrika.

Von

R. Pilger.

Acritochaete n. gen. Panicearum; spiculis unifloris, singulis, lanceolatis, acutis, cum pedicello articulatis; glumis vacuis 3, prima minima, secunda et tertia longe tenuiter aristatis, aristis superne irregulariter spiraliter tortis; gluma florifera parum firmiore, aequilonga, acuta; palea bicarinata; flore hermaphrodito, staminibus 3, ovario anguste ovoideo, stilis 2 basi connatis, stigmatibus plumosis; lodiculis 2 truncatis. Culmo decumbente, e nodis ramos erectos floriferos edente; panicula composita e racemis paucis erectis distantibus; spiculis ad racemos distichis.

Die neue Gattung gehört zur Unterfamilie der *Paniceae* und ist in die Nähe der Gattung *Panicum* selbst zu stellen. Herr Prof. E. Hackel, der die Güte hatte, eine von mir übersandte Probe gleichfalls zu untersuchen, hält *Acritochaete* nach seiner Mitteilung für nächstverwandt mit *Chaetium*; ich kann die Gattung jedoch nicht zu einer der kleinen Gattungen, die sich um *Panicum* gruppieren, in nähere Beziehungen bringen. *Chaetium* ist besonders durch die Größe und Begrannung der ersten Spelze, sowie den langen, behaarten Callus unterschieden. Dazu kommt, dass bei *Acritochaete* die dritte Spelze am längsten begrannt ist, dass die Deck-

spelze nicht die Zuspitzung wie bei *Chaetium* zeigt, dass die Spelzen zarter sind. Der Habitus ist bei beiden Gattungen recht verschieden, und die langen, im oberen Ende durcheinander gewirrten Grannen geben *Acritochaete* ein eigentümliches Aussehen.

A. Volkensii Pilger n. sp.; culmo tenui, parte inferiore decumbente ibique ex nodis nonnunquam radicante et fere ex omnibus nodis ramos tenues, erectos, floriferos edente, glaberrimo, laevi, striato, vaginis quam internodia plerumque multo brevioribus; foliorum lamina tenui, flexili, strictiuscule erecta, lanceolata, apicem versus sensim angustata, longe setaceo-acuminata, basi in petiolum crassum, puberulum vel glabriusculum, perbrevem attamen bene distinctum angustata, lamina glabriuscula vel ± setulis minimis, albidis inspersa et insuper setis nonnullis longioribus albidis imprimis prope marginem inspersa, margine scabra, costa straminea in quam confluunt nervi plures, nervis parallelis utroque latere circa 3 imprimis subtus conspicuis, vagina arcta, angusta, striata, glabra, laevi, ligula firma, brevi, rotundato-obtusa; foliis apicem ramorum erectorum versus decrescentibus; panicula plerumque longius exserta, racemis paucis (2—3), distantibus composita vel ad racemum unicum redacta; rhachi tenui, stricta vel parum flexuosa, glabra, teretiuscula vel racemorum latere sulcata, racemis densifloris, internodiis parum longioribus, erectis, rhachi accumbentibus; rhachi racemorum spicularum latitudine angustiore, glabra, spiculis secundis singulis, densius distiche imbricatis; pedicellis imprimis versus basin racemi satis longis, teretiusculis, apice haud incrassatis, leviter excavatis; spicula cum pedicello articulata, albido-glaucescente, anguste lanceolata, acuta; glumis vacuis 3; prima minima vel saepe fere nulla, enervi, truncata, secunda angustiore et breviore quam spicula, basi rotundata modo spiculam amplectente, lanceolata, membranacea, margine decolore, setis nonnullis rigidis, albidis dorso instructa, 3-nervia, nervo medio in aristam glumam circa septies superantem abeunte, arista longa apicem versus tenuissima ibique irregulariter spiraliter torta, basin versus scabra, apicem versus setulis tenuibus irregulariter obsita; gluma tertia latius lanceolata spiculam aequante, marginibus inflexis spiculam amplectente, margine decolore, dorso setis rigidis, longis, albidis parce inspersa, 3-nervia, e nervo medio aeque ac gluma secunda sed plerumque paulo brevius aristata; gluma florifera firmiore quam vacuae, tenue chartacea, fere omnino decolore, ovato-lanceolata, acuta, marginibus inflexis, laevi, glabra, nervis 5, costa viridi superne satis prominula, nervis duobus utroque latere approximatis; palea fere aeque lata et longa, tenuiore, acuta, marginibus inflexis, tenuiter 2-carinata; flore hermaphrodito; staminibus 3, filamentis brevibus, antheris crassis, basi sagittatis; ovario anguste ovoideo, deinde fere cylindraceo, stilis 2 basi connatis, stigmatibus albidis plumosis stilum aequantibus; lodiculis 2 apice truncatis.

Die niederliegenden dünnen Halme, deren Internodien ca. 4—5 cm lang sind, treiben aus allen Knoten aufrechte, blütentragende, ca. 30—40 cm lange Äste mit wenigen Blättern an langen Internodien; die Blattspreiten sind 7—8 cm lang und 11—12 mm breit; die Rispe ist bis ca. 10 cm lang, die einzelnen Äste, an denen die Ährchen einseitswendig zweizeilig gereiht stehen, sind ca. 4 cm lang; selten tragen die Äste nach der Basis zu noch einmal ein ganz kurzes, wenigblütiges Zweiglein, gewöhnlich stehen die Ährchen einzeln an den Ästen; ihre Stiele sind (besonders der unteren Ährchen) bis ca. 2 mm lang; die erste Spelze ist nur bis ca. 3/4 mm lang, die zweite Spelze ist 4 mm lang und ihre Granne bis ca. 3 cm, die dritte Spelze ist 6 mm lang, ihre Granne bleibt aber mehr oder weniger kürzer; die im oberen Teile sehr zarten Grannen sind unregelmäßig spiralig gebogen und gewunden und so sind die Grannen der Spelzen eines Ährchens und auch der benachbarten Ährchen mehr oder weniger zusammengewirrt; die Deckspelze ist 5 1/2 mm lang.

Ost-Afrika: am Kilimandscharo, im Gürtelwald oberhalb Marangu verbreitet, 2100 m s. m. (Volkens n. 1278. — Blühend im October 1893).

Berichte über die botanischen Ergebnisse der Nyassa-See- und Kinga-Gebirgs-Expedition

der

Hermann- und Elise- geb. Heckmann-Wentzel-Stiftung.

V. Algen, insbesondere solche des Plankton, aus dem Nyassa-See und seiner Umgebung, gesammelt von Dr. Fülleborn

bearbeitet von

W. Schmidle.

(Mit Tafel I—III.)

In dem folgenden systematischen Verzeichnis sind diejenigen Algen (excl. Bacillariaceen) aufgenommen, welche Herr Dr. Fülleborn in den Jahren 1898—1900 am und im Nyassa-See gesammelt hat. Sie waren alle mit Sublimat-Alkohol, Formalin oder Alkohol vorzüglich conserviert. Gegen 50 Fläschchen enthielten Planktonmaterial aus dem Nyassa- oder den umliegenden Seen. Auch die darin befindlichen Algen sind aufgezählt. Ich werde dieselben jedoch nochmals besonders zusammenstellen und nach verschiedenen Gesichtspunkten ordnen, um ein übersichtlicheres Bild der Planktonflora zu erhalten. Für die Überlassung des interessanten Materiales spreche ich Herrn Geheimrat Engler meinen herzlichsten Dank aus.

Klasse: **Schizophyceae.**

Fam. **Chroococcaceae**[1]).

Chroococcus Naegeli.

Chr. parallepipedon Schmidle in Engler's Bot. Jahrb. 1901, p. 242, tab. V. fig. 7.

Im Nyassaplankton selten.

1) Nach Kirchner in Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenfam. I. p. 50 ff.

Aphanocapsa Naeg.

A. hyalina (A. Br.) Hansg. Prodromus II. p. 159.

Im Nyassaplankton sehr vereinzelt.

Aphanothece Naegeli.

A. microscopica Naeg. Hansg. l. c. p. 138.

Malomba-See, 3. April 1900, im Plankton selten.

Die Zellen sind 3—4 μ breit und 6 μ lang.

Clathrocystis Henfrey.

C. aeruginosa (Ktzg.) Henfrey, Hansgirg l. c. p. 146.

Im Plankton des Nyassa ziemlich selten, Plankton der Kraterseen.

Die Zellen liegen meist in mikroskopisch kleinen, selten in ca. 1 mm breiten, unregelmäßigen Gallertklümpchen; ihre Gestalt, Größe und Zellstructur entspricht völlig der Hansgirg'schen Beschreibung. Gegitterte Hohlkugeln mit peripherisch geordneten Zellen fehlen. Vielleicht ist die hier beobachtete Alge eine Entwickelungsform der folgenden.

Microcystis Kützing.

M. firma (Breb. et Len.) = *Microhaloa firma* Ktzg. Tab. phyc. I. tab. 7, fig. 4, p. 6.

Chungruru-See, im Plankton seltener, 10. Oct. 1899.

M. flos aquae (Wittrock) Kirchner l. c. p. 56, Fig. 49 *N*.

Im Plankton des Nyassa häufig, ebenso im Malomba- und Ngozisee.

Die Zellen der beobachteten Exemplare sind rund, blaugrün, 4—5 μ im Durchmesser groß und liegen mehr oder weniger dichtgedrängt in kugeligen, lappigen, bald einfachen, bald traubigen Familien, die meist mikroskopisch klein sind, oft aber auch die Größe von 2—3 mm erreichen. Oft haben diese Familien eine deutliche, schmale Gallertzone am Rande, oft fehlt diese. Ihr Aussehen entspricht im allgemeinen der citierten Abbildung bei Kirchner, nur sind die Familien größer und mit zahlreicheren und oft dichter gedrängt stehenden Zellen besetzt. Das Aussehen der Familien gleicht oft auch völlig der Abbildung Kützing's in Tab. phyc. I. Tab. 8 von *Polycystis ichthyolabe*. Nach Hansgirg Prodromus l. c. p. 145 sollen die Zellen oft doppelt so lang als breit sein, was bei unseren Pflanzen nie der Fall ist. Dass *Polycystis* und *Microcystis* nicht als zwei verschiedene Gattungen anzusehen sind, zeigt unsere Alge aufs deutlichste.

M. marginata Kützing. Hansgirg Prodromus II. p. 145.

Plankton des Malombasees häufig.

Die Zellen der von mir mit diesem Namen bezeichneten Alge sind kleiner als bei der vorigen Art und nicht immer kugelig, sondern oft um das doppelte länger; sie sind 2—3 μ breit und bis 6 μ lang. Sie sind stets dicht gedrängt in meist deutlich begrenzten, kugeligen, seltener traubig gehäuften Familien, und zudem stärker blaugrün gefärbt als die Exemplare der vorigen Art. Die Familien sind in der Jugend (in wenigzelligem Zustande) von einer ziemlich dicken, oft zweischichtigen Haut umgeben. Diese Haut wird beim Wachstum der Familie stets dünner, bleibt aber deutlich, dann und wann freilich zerfließt sie. Die Abbildung, welche Cooke in Brit. Freshw. Alg. Tab. 36,

Fig. 6 von *M. marginata* giebt, entspricht sehr gut den einfachen Familien unserer Pflanze.

Fam. **Oscillatoriaceae.**

Oscillatoria Vaucher.

O. sancta Ktzg. Gomont, Monogr. d. Oscillariées p. 229, Tab. VI. Fig. 12.

Tümpel am Nyassa im Schlamm, 1. Febr. 1899; Kota-kota, Schlamm am Ufer des Nyassa, Febr. 1899.

O. limosa Ag. Gomont l. c. p. 230; tab. VI. Fig. 13.

Im Schlamm aus der unmittelbaren Nähe des sumpfigen Ufers des Ruckwa nahe dem linken Songwe-Ufer; Wasser kaum zolltief und süß, 21. Juni 1899.

O. tenuis Ag. Gomont l. c. p. 240, tab. VII. fig. 2 u. 3.

α. natans (Ktzg.) Gomont l. c.

1) Mit vorhergehender Alge; 2) im Oberflächenplankton des Nyckisees, 21. Oct. 1899.

β. tergestina Rabh. Gomont l. c.

1) Nahe dem Chambuefluss am Rukwa, 2. Juli 1899, in der Uferzone, das Wasser war stark brackig; 2) aus einem Tümpel dicht am Nyassa bei Wiedhafen, 31. Jan. 1899; 3) Tümpel bei Langenburg, Ende Mai 1898.

O. amphibia Ag. Gomont l. c. p. 241, tab. VII. fig. 5 u. 6.

1) Tümpel bei Langenburg, ohne Zeitangabe; 2) aus einem tiefen Graben mit schlickigem Grunde, ca. 800 m vom Rukwa, anscheinend mit ihm zusammenhängend. Wasser mäßig brackig, 24. Juni 1899.

O. geminata Meneghini. Gomont l. c. p. 242, tab. VII. fig. 6.

Aus einem Bassin bei den heißen Quellen von Utengule (am Nyassa); auffallend wenig Kalk im Wasser; Temp. 40° C., 11. Juni 1899.

Abbildung Tab. I, fig. 1.

Obwohl unsere Alge scheinbar wesentlich von der Beschreibung bei Gomont l. c. p. 242 abweicht, so halte ich sie doch nicht von der typischen *O. geminata* verschieden, einmal weil mir einige Unterschiede nicht schwerwiegend genug erscheinen, weil ferner andere von einer feineren Conservierung herzurühren scheinen, und weil endlich beide Algen (die typische Form ist mir aus dem Götze'schen Materiale bekannt) in auffälligen, charakteristischen Merkmalen übereinstimmen. Als solche nenne ich hier 1) den Bau der abgerundeten Endzelle, 2) die variable, oft sehr bedeutende Zelllänge, 3) die Zellgestalt und 4) die hyalinen, deutlichen Zellscheidewände.

Die Fäden finden sich in unserem Materiale stets vereinzelt; sie sind gerade, schwimmend, zerbrechlich, 2—2,5 μ dick, die Zellen 3—7 μ lang, die Endzelle breit abgerundet. Der Zellbau ist sehr auffällig.

Der Inhalt jeder Zelle besteht aus einem auffällig deutlichen, blassgrünen, parietalen Chromatophor, zwischen welchem in der Frontralansicht ein schmaler, axialer, hyaliner Raum frei bleibt, der Centralkörper. In demselben befindet sich ein starkes blaugrün gefärbtes, meist im Centrum der Zelle stehendes Körnchen oder Bläschen, welches fast den Eindruck eines Zellkernes macht, jedoch auch fehlen kann. Ich halte

das Gebilde für eine Vacuole. An jedem Ende der Zelle scheint bei schwacher Vergrößerung je ein stärker lichtbrechendes Körnchen sich zu befinden. Das Aussehen kommt jedoch davon her, dass von jeder Zelle zur anderen zwei schwach blaugrüne Stränge hinziehen, welche einen hellen Raum in der Mitte der Scheidewand freilassen. Über die Natur dieser Stränge wage ich nichts zu behaupten. Wenn der Faden abbricht, so sieht man die beiden Stränge an der Bruchstelle als hyaline Fortsätze, die oft an den Enden köpfchenförmig verdickt sind. An jeder der beiden seitlichen Ecken der Bruchstelle scheint ebenfalls noch ein solcher Fortsatz, welcher jedoch viel feiner ist, vorhanden zu sein. Färbt man die Zelle mit Fuchsin, so sind die beiden Stränge und auch die feinen Eckfortsätze rot gefärbt.

Mit Hämatoxylin färbt sich der Centralkörper, der scheinbare Kern bleibt farblos; mit Thionin färben sich die Chromatophoren, und es wird um den ganzen Faden ein schwach gefärbter Gallertmantel sichtbar.

O. brevis Kützing; Gomont l. c. p. 249, tab. VII. fig. 14 u. 15.

Aus einem tiefen Graben ca. 800 m vom Rukwasee, anscheinend mit ihm zusammenhängend, 24. Juni 1899. Wasser mäßig brackig(?), aber klar.

O. splendida Greville; Gomont l. c. p. 244 var. Füllebornii Schmidle n. var.

Fäden vereinzelt, schwimmend, lang, gebogen. Zellen an den Enden nicht verschmälert, nur 1,5—1,7 μ breit, stets länger als breit, bis 3 und 5 μ lang, jederseits der Scheidewand mit einer Protoplasmagranel, Inhalt homogen, schwach blaugrün, Endzelle kurz zugespitzt und geköpft.

Aus einem Bassin bei den heißen Quellen von Utengule, auffallend wenig Kalk im Wasser; Temp. 40°, 11. Juni 1899.

Unterscheidet sich von der typischen Form durch die dünneren Fäden und die kurz zugespitzte Endzelle.

Spirulina Turp.

Sp. Neumannii Schmidle, Englers Bot. Jahrb. XX. p. 56.

Mit obiger Alge häufig.

Sp. gigantea Schmidle n. sp.

Fäden einzeln unter anderen Algen, kurz, zerbrechlich, gerade, ohne Schleimhülle, ohne Scheidewände, tief blaugrün mit körnigem Inhalt. Spiren 11—16 μ breit, locker, regelmäßig. Breite des Trichoms 3—4 μ.

1) In einer mit Wassernuss bedeckten, stillen Bucht des Mbasi-Flusses nahe seiner Mündung in den Nyassa (Kondeland), 27. April 1899; 2) in einer Überschwemmungsbucht desselben Flusses oberflächlich mit dem Planktonnetze geschöpft, 26. April 1899; 3) Tümpel bei Langenburg, Ende Mai 1898.

Abbildung Tab. I, Fig. 5.

Sp. spec.

Spiren eng, sich berührend, 4 μ breit, Fäden einzeln, ohne Schleimhüllen, an *Spirogyra subsalsa* Oerstedt erinnernd.

Schlamm aus der unmittelbaren Nähe des sumpfigen Ufers des Rukwa nahe dem linken Songweufer, Wasser keinen Zoll tief, süß, 21. Juni 1899.

Phormidium Ktzg.

Ph. laminosum (C. A. Ag.) Gomont l. c. p. 187, tab. IV. fig. 21 u. 22. Aus einer 56° C. heißen Quelle nahe Utengule, 9. Juni 1899.

Ph. Füllebornii Schmidle n. sp.

Bildet schleimige, schwimmende, kleine Flöckchen von gelblicher Farbe. Die Fäden liegen in denselben parallel dicht neben einander, sind gerade, 16—20 μ breit, mit deutlicher, stets hyaliner Scheide ohne Cellulosereaction. Trichome blaugrün, die Scheide ausfüllend, mit äußerst kurzen, oft etwas moniliformen Zellen. Endzelle abgerundet. Zellinhalt besonders an den Scheidewänden körnig. Die Fäden sind durch die etwas verschleimenden Scheiden zu den Flöckchen verbunden.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

Die Pflanze steht dem *Phormidium Hansgirgii* Schmidle am nächsten, unterscheidet sich erstens durch das Vorkommen in kleinen schwimmenden Flöckchen, zweitens durch die stets hyalinen Scheiden, welche drittens keine Cellulosereaction geben.

Lyngbya C. A. Agardh.

L. aestuarii Liebmann; Gomont l. c. p. 147, tab. III. fig. 1 u. 2.

1) Nahe dem Chambue-Fluss am Rukwasee in stark brackigem Wasser, 2. April 1899; 2) Tümpel bei Langenburg, Mai u. Juli 1898.

Trichome mit Scheiden bloß 8—10 μ dick.

Schlamm aus der unmittelbaren Nähe des sumpfigen Ufers des Rukwa nahe dem Songwe-Ufer, Wasser nicht zolltief und süß, 21. Juni 1899.

L. Martensiana Menegh.; Gomont l. c. p. 165, tab. III, fig. 17.

1) Aus einem Quellbecken nahe Langenburg, anfangs November 1898, und im Plankton des Beckens, 2. Nov. 1898; 2) Tümpel bei Langenburg, ohne Zeitangabe.

Die Alge stimmt nicht ganz mit den Angaben bei Gomont. Die Scheiden sind dünn, ohne Cellulosereaction, selten dick, stets hyalin, das Protoplasma fein blaugrün, mit Körnern dicht gestopft, Scheidewände schwer sichtbar, Zellen ca. $\frac{1}{2}$ mal so lang als breit, nicht torulös, die Fäden sind lang, schlank, gebogen und 8—10 μ breit. Endzellen breit abgerundet.

L. Nyassae Schmidle n. sp.

Fäden einzeln, selten zu vielen locker verwirrt, schwimmend, meist gerade, oft zerbrechlich, mit zarter, hyaliner, anliegender Scheide, bloß 1,5—1,7 μ breit. Zellen rechteckig, mit schwer sichtbaren Scheidewänden, an denselben mit je einer Protoplasmagranel versehen, stets länger als breit und 3—4 μ lang, Endzelle etwas verschmälert, geköpft.

Nyassa, im Plankton äußerst häufig das ganze Jahr über.

Die Pflanze erinnert an *Oscillatoria splendida* var. *attenuata* W. et G. West, ist jedoch schmäler und hat keine lange, verschmälerte Endzelle, außerdem ist sie eine

deutliche *Lyngbya*. Auch *L. limnetica* Lem. steht nahe. Unsere Alge ist von ihr durch die feine Scheide, die Protoplasmagranel an den Zellenden und die Gestalt der Endzelle verschieden.

Abbildung Taf. I, Fig. 2.

Fam. **Nostocaceae.**

Anabaena Bory.

A. flos aquae Brebisson; Bornet et Flahault, Revision etc. III. p. 228.

Im Plankton des Nyassa vielfach.

Die Fäden sind 4—6 μ breit, gerade oder meist kreisförmig gekrümmt, meist einzeln, nur sehr selten zu dem von Klebahn[1]) beschriebenen Knäuel vereinigt. Der Zellinhalt enthält Gasvacuolen. Sporen waren nie zu sehen.

Daneben kam im Nyassaplankton noch eine ebenfalls stets sterile Form vor, bei welcher die Fäden spiralig zu mehrschichtigen, kreisförmigen Scheiben äußerst dicht aufgerollt waren. Die Fäden waren 5 μ dick, die Zellen rund, die Grenzzellen ebenso, doch etwas größer (ca. 6 μ) als die vegetativen Zellen. Ich möchte diese auffällige Form als forma discoidea hervorheben.

A. hyalina Schmidle in Engler's Bot. Jahrb. 1901 p. 245.

Im Plankton des Nyassa selten, 19. Nov. u. 3. Dec. 1898.

Die Fäden sind im Plankton vereinzelt, gerade, zerbrechlich und ca. 2—3 μ breit. Die Zellen sind rechteckig mit abgerundeten Ecken, länger als breit, der Zellinhalt zeigt die charakteristische Gestalt. Die Grenzzellen sind rechteckig mit abgerundeten Ecken und ebenfalls länger als breit, jedoch stets breiter als die vegetativen Zellen. Die wohl noch unreifen Sporen befinden sich einzeln neben den Grenzzellen und zwar meistens nur auf der einen Seite einer solchen; sie sind elliptisch, 8 μ breit und 12 μ lang. Am Ende sind die Fäden etwas verschmälert; Schleimhülle oder Scheide ohne Färbung nicht sichtbar. Nicht selten befinden sich an den Zellenden jederseits der Scheidewand zwei große, blaugrüne Graneln, während der übrige Inhalt farblos ist.

Abbildung Tab. I, fig. 3.

A. (Sphaerozyga) Füllebornii Schmidle n. sp.

Kleine, blaugrüne, schleimige, stecknadelkopfgroße Flöckchen bildend, mit ziemlich verschlungenen Fäden, Fäden oft auch einzeln. Scheiden verschleimt, nicht sichtbar, Trichome 5 μ breit, blaugrün, an den Enden nicht verschmälert (?), Zellen rechteckig mit abgerundeten Ecken und homogenem Inhalt, Grenzzellen 7 μ breit und ca. 10 μ lang, fassförmig oder rechteckig mit stark abgerundeten Ecken. Sporen im reifen Zustande mit gelblicher, poröser Haut, durch feine, zarte, spitze Stacheln rauh, stets nur auf der einen Seite unmittelbar neben der Grenzzelle liegend, einzeln oder selten zu zweien.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

Wenn bei *Sphaerozyga hyalina* die Sporen meist nur auf der einen Seite der Grenzzelle stehen, so ist hier diese ausgezeichnete Stellung an allen von mir gesehenen Exemplaren vorhanden. Da die Fäden gern an den Grenzzellen derartig brechen, dass

1) Klebahn in Flora 1895, p. 25.

die Spore und Grenzzelle vereinigt bleiben, so erhält man dann Stücke von Cylindrospermumartigem Habitus.

Abbildung Tab. I, fig. 4.

Cylindrospermum Ktzg.

C. Goetzei Schmidle in Engler's Bot. Jahrb. 1901 p. 245.

Aus der sumpfigen Uferzone des Rukwasees nahe dem linken Songweufer. Wasser flach, mit Algen etc. bedeckt, 26. Juni 1899.

Fäden in den Flöckchen stets gekrümmt. Sporen einzeln oder zu zweit hinter der Grenzzelle.

Fam. Rivulariaceae.

Calothrix C. A. Ag.

C. Füllebornii Schmidle n. sp.

An Pflanzen aufgewachsen, vereinzelt oder zu 10—12 in gemeinsamem Schleime, mit basaler, runder Grenzzelle, an der Basis nicht verdickt. Fäden zuerst auf kurze Strecke horizontal längs des Substrates wachsend, dann senkrecht gekrümmt, wenig und sehr langsam nach aufwärts sich verschmälernd, auf weite Strecken gleich dick, im erwachsenen Zustande äußerst lang und nur in der Jugend in ein langes, starkes Haar ausgehend, verzweigt. Zweige mit basaler, runder Grenzzelle, oft zu vielen in schleimiger Masse bei einander, oft einzeln, an der Basis durch eine schleimige Masse mit dem Hauptfaden verbunden und wie der Hauptfaden beschaffen. Fäden in der Jugend nur 6—10 μ dick, im Alter bis zu 14 μ, bescheidet, etwas zerbrechlich. Scheiden hyalin und dünn, ohne Schichtung. Trichome graugrün, mehr oder weniger torulös, mit deutlichen Scheidewänden, die Scheiden mehr oder weniger ausfüllend, mit vielen intercalaren Grenzzellen, welche meist rechteckig sind mit abgerundeten Ecken und 16—21 μ lang. Die Zelllänge ist äußerst variabel. Meist sind die Zellen so lang als breit oder bis um das doppelte länger, oft trifft man aber auch Fadenstrecken mit äußerst kurzen Zellen. Jugendzustände wachsen oft von zwei nebeneinander liegenden basalen Grenzzellen camptothrixartig nach beiden Seiten.

1) Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasi-Flusses nahe seiner Mündung in den Nyassa (Kondeland), 27. Juli 1899; 2) am Ufer des Ikaposees, 11. Oct. 1899.

Obwohl die Alge an mehreren Standorten und in mehreren Aufsammlungen vorkam, so konnte ich doch nur äußerst selten und nur bei jungen Exemplaren ein intactes Fadenende finden, da die älteren Exemplare offenbar in Hormogonienbildung begriffen waren. Im Habitus gleicht sie deshalb eher einer *Scytonema* oder *Tolypothrix*, einmal wegen des häufigen Vorkommens von intercalaren Grenzzellen, und dann weil die Stücke, welche man gewöhnlich findet, nach keiner Seite hin verschmälert erscheinen.

Abbildung Tab. I, fig. 6, 7, 8.

Fig. 6. Stück eines verzweigten, langzelligen Exemplares; auf einer Grenzzelle sitzt ein junges Pflänzchen auf. Fig. 7. Kurzzellige Strecken desselben Exemplares wie Fig. 6. Fig. 8. Junges Exemplar.

Gloeotrichia J. Ag.

Gl. natans (Hedwig.) Rabenhorst; Bornet et Flah. l. c. I. p. 369.

1) Aus einem Tümpel in Unica, 11. Juli 1899; 2) aus der sumpfigen Uferzone des Rukwasees, nahe dem linken Songweufer in flachem Wasser, dicht bedeckt von Algen und anderen Wasserpflanzen, 26. Juni 1899; 3) aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

An den beiden ersten Standorten findet sich die Alge nur in vereinzelten Exemplaren, nur selten hängen 2 oder 3 zusammen. Nur selten sind sogar die einzelnen Exemplare vollständig, meist sind nur die Sporen vorhanden. Dieselben sind 64 μ lang und 12 μ breit, cylindrisch mit abgerundeten Enden, meist nach hinten etwas verschmälert, mit einer weiten, structurlosen Gallerthülle umgeben, welche sich hinter dem Sporn schließt. Die eine Sporenhaut ist eng anliegend, umfasst auch die ersten Zellen des Trichoms und ist dort stark divergent geschichtet. Das Trichom ist zuerst 6 μ breit, verschmälert sich rasch und geht in ein wohlentwickeltes Haar aus, die basale Grenzzelle ist rund, die folgenden Trichomzellen stark moniliform.

Beim dritten Standort kommt die Pflanze in kleinen, soliden, weichen Gallertklümpchen auf Wasserpflanzen angewachsen vor. Die Sporen sind 68 μ lang und 20 μ breit. Im übrigen sind die Pflanzen nicht verschieden. Vielleicht liegt keine typische *Gloeotrichia natans* vor[1]).

Fam. Camptotrichaceae.

Camptothrix W. et G. West.

C. repens W. et G. West.; Welw. Afr. Alg. p. 67, tab. 370, fig. 10—17.

Schlamm aus der unmittelbaren Nähe des sumpfigen Ufers des Rukwa nahe dem linken Songwe-Ufer; Wasser nicht zolltief und süß, 21. Juni 1899.

Klasse: Conjugatae.

Fam. Desmidiaceae.

Closterium Nitzsch.

Cl. Venus Ktzg. Phyc. Germ. p. 130.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

Cl. Cornu Ehrenberg, Beitr. z. Kenntnis d. Infus. p. 62.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

---

1) Anhangsweise gebe ich die Beschreibung einer Pflanze, welche wohl trotz ihres deutlich blaugrünen Inhalts zu *Cladothrix* gezählt werden muss.

Cladothrix n. sp.

Fäden angewachsen, lang, sehr reichlich wiederholt verzweigt, deutlich bescheidet, am Grunde ca. 4 μ breit, nach aufwärts bis auf 2—3 μ verschmälert, Zweige die Scheide plectonemaartig durchbrechend und nicht wie bei *Dichothrix dichotoma* tangential am Hauptfaden auf kurze Strecken herlaufend. Scheide zunächst dünn, hyalin, später am Grunde der Pflanze sich stark verdickend und meist schwach gelblich. Zellen

Cl. Jenneri Ralfs, Brit. Desm. p. 167, tab. 28, fig. 6.

Aus einer von Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasi-Flusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. Juli 1899.

Cl. parvulum Naeg., Einzell. Alg. p. 106, tab. 6*c*, fig. 2.

1) Mit vorhergehenden Algen, 27. April 1899; 2) nahe dem Chambne fluss am Rukwa, 2. Juli 1899; 3) aus einem Sumpfe dicht am Nyassa beim Wiedhafen, 31. Jan. 1899; 4) ebenso bei Muanke, 24. April 1899.

Cl. Dianae Ehrenberg, Infus. p. 92. tab. 5, fig. XVII, 1—6.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasi-Flusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

Cl. spec.

Zellen 36 μ breit, 200 μ lang, an den Enden stumpf, je ein tanzendes Gypskryställchen am Zellende, Zellhaut glatt, hyalin.

Ganz nahe dem Strande des Rukwa in offenem Wasser, 26. Juni 1899.

Abbildung Tab. I, fig. 9.

Cl. lanceolatum v. parvum W. et G. West. in Journ. R. microsc. Soc. 1897, tab. VI, fig. 3, p. 481, forma.

Unsere Exemplare stimmen nicht völlig mit den citierten bei W. et G. West, scheinen ihnen aber am nächsten zu stehen. Die Zellen sind 36 μ breit und 200 μ lang und an den Enden weniger verschmälert. Die Zellhaut ist hyalin und glatt, die Pyrenoide einreihig, in den Endbläschen ist je ein Gypskrystall.

Mit vorhergehender Alge.

Im Plankton des unteren Backo-Flusses (Dec. 1898) ist eine Form, die bloß 124 μ lang und 28 μ breit ist (Tab. I, Fig. 12). Klebs in den Desm. Ostpreußens p. 6 u. 7 rechnet ähnliche kleine Formen zu *Cl. Lunula*. Vergl. auch *Cl. Lunula* v. *submoniliferum* Rac.

Abbildung Tab. I, fig. 12 u. 13.

Cl. abruptum West forma angustissima Schmidle n. f.

Zellen nur 4 μ breit und 60 μ lang, an den Enden kaum verschmälert. Zellhaut farblos.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasi-Flusses bei der Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

Abbildung Tab. I, fig. 11.

---

des Trichoms ca. 2—3,5 μ dick, rechteckig, mit deutlich blaugrünem, fein in Horizontalreihen gekörntem Inhalte, 3—10mal länger als breit, rechteckig.

1) Aus dem unteren Shirl, Februar 1900; 2) aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasi-Flusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. Juli 1899.

Die Pflanze sieht völlig einer *Plectonema* gleich. Fructificierende Fäden verbreitern sich jedoch an ihrem Ende und zerfallen in eine Menge kleiner, dicht neben einander liegender Conidien. Oft zerfallen sie auch in einreihig hinter einander liegende, runde Zellchen.

Cl. praelongum Breb. v. crassior Schmidle n. var.

Die Zellen sind 32 μ breit, 890—900 μ lang, die Zellhaut glatt, hyalin, die Zellen an den Enden etwas zurückgebogen.

Mit vorhergehender Alge.

Abbildung Tab. I, fig. 16.

Cl. strigosum Breb. Liste p. 153, tab. 2, p. 43, forma.

Zellen 10 μ breit, bis 240 μ lang, in der Mitte kaum merklich angeschwollen und gegen die ziemlich spitzen Enden allmählich verschmälert.

Aus einem Tümpel nahe am Njanayafluss, 24. Febr. 1899.

Abbildung Tab. I, fig. 10.

Cl. pronum Breb. l. c. p. 157, tab. 2, fig. 42, forma.

Die Zellen sind 5 μ breit, 164 μ lang.

Aus einer Überschwemmungsbucht des Mbasiflusses, oberflächlich geschöpft, 26. April 1899.

Cl. Kützingii Breb. var. capense Nordst., De Alg. et Char. p. 1, tab. I, fig. 1.

1) Im Plankton des Nyassa selten; 2) am Ufer des Sees bei Kota-Kota, 1. Febr. 1900; 3) in einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe der Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

Cl. Leibleinii forma Boergesenii Schmidle, Algen Geb. Oberrheins p. 598.

Aus einem Sumpfe nahe dem Nyassa bei Mnankengo, 24. April 1899.

Cl. didymocarpum Schmidle n. sp.

Zellen in der Mitte 16—20 μ breit, gegen die Enden allmählich bis auf 5 μ verschmälert und dort abgestutzt-abgerundet, wenig gekrümmt und 400—600 μ lang. Zellhaut hyalin, sehr fein gestreift. Zygoten doppelt, rund, 48—50 μ lang und 40—44 μ breit, mit, wie es scheint, glatter Zellhaut.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in dem Nyassa, 27. April 1899.

Abbildung Tab. I, fig. 15 u. 21.

Fig. 15 ein steriles, Fig. 21 zwei fertile Exemplare mit gedoppelter Zygote.

Cl. Wittrockianum Turner v. africana Schmidle n. var.

Zellen 46—56 μ breit und 750 μ lang, wenig gekrümmt, nach den Enden allmählich verschmälert und dort breit abgerundet. Membran gelb oder hyalin, dicht und fein gestreift.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898, Ende Mai 1898.

Der Form nach der Abbildung bei Turner Alg. aq. dulc. Ind. Orient. 1892, p. 21, Tab. I, fig. 25 gleichend, unterscheidet es sich von derselben durch die größeren Zellen und die feine Streifung der Membran.

Abbildung Tab. I, fig. 14.

Cl. moniliferum (Bory) Ehrbg. Infus. p. 91, tab. 5, fig. XVI p. p.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

Cl. Ehrenbergii v. bosniacum Gutw., Über die bis jetzt in Bosnien und der Herzegowina entdeckten Algen.

Zellen 108 μ breit und 680—700 μ lang, auf der concaven Bauchseite noch weniger vorgewölbt als die citierten Exemplare.

1) Aus einem Tümpel bei Langenburg, Ende Mai und Juli 1898; 2) mit vorhergehender Alge.

Durch die geringere Wölbung in der Mitte der Bauchseite gehen unsere Exemplare zu *Cl. gigas* Gay und *Cl. Ehrenbergii* v. *concavum* Schmidle über. Ob *Cl. gigas* deshalb nicht auch eine Form von *Cl. Ehrenbergii* ist? Vergl. auch *Cl. robustum* Hastings 1892.

Pleurotaenium Ld.

Pl. cristatum (B. Turner Freshw.-Alg. Ind. Orient. p. 32, tab. IV, fig. 7, sub *Docidium*) forma africana nob.

Unsere Form stimmt im Aussehen sehr gut mit der Abbildung bei Turner l. c., doch sind die Dimensionen kleiner, eine vorspringende Naht fehlt, und die Exemplare bilden Fäden. Sie nähern sich deshalb dem *Pl. subcorronulatum* (Turner) W. et G. West. Die Zellen sind 400 μ lang, an den Enden und an der basalen Anschwellung 24 μ, sonst bloß 20 μ breit. Die Zellhaut ist punktiert bis granuliert, die Seiten (außer der basalen Anschwellung) parallel und vor dem Scheitel etwas verengt.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

Abbildung Tab. I, fig. 17.

Cfr. *D. cylindricum* forma Borge, Austral. Süßwasserchlorophyceen p. 23, tab. IV, fig. 54.

Pl. cylindricum (Turner l. c. p. 28, Tab. II, fig. 11).

Zellen 40 μ breit.

Mit obiger Alge.

Cfr. Borge l. c. p. 23, tab. IV, fig. 53.

Pl. coronatum v. undulatum (Hieronymus (sub *Docidium*) in Pflanzenwelt Ostafrikas p. 19).

Die Zellen sind hier 24 μ breit, in der Länge sehr variabel, 280—550 μ lang. Die Zellhaut ist gegen den Scheitel stets etwas verdickt, die Zellen sind aufwärts nicht verschmälert.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Mai, Juli 1898.

Abbildung Tab. I, fig. 18.

Cfr. *Pl. indicum* var. *caracasanum* Nordst.

Pl. indicum (Grunow) Lund Desm. Suec. p. 90 (incl. *Pl. basiundulatum* W. et G. West).

Die Zellen sind 30 μ breit, 700—900 μ lang, die Zellhaut glatt.

Mit vorhergehender Alge.

Cosmarium Corda.

a. Pleurotaeniopsis Lund.

C. (Pleurotaeniopsis) Füllebornei Schmidle n. sp.

Zellen 60 μ lang und 46 μ breit, mit enger, spitzwinkliger, nach außen sich erweiternder Einschnürung. Halbzellen e fronte elliptisch, ca. 30 μ lang und 46 μ breit, e vertice elliptisch, e latere rund. Zellhaut hyalin und glatt. Chromatophoren in 5—10 parietalen Bändern.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses bei seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

Nahe steht *Cosmenidium cucumis* bei Gay Essai p. 78, tab. II, fig. 19, ist jedoch durch die Zellform getrennt.

Abbildung Tab. I, Fig. 19*a*, 19*b*, 19*c*, ein Exemplar in den 3 Hauptansichten.

b. Cosmarium sens. strict.

C. Meneghinii Breb. in Ralfs, Brit. Dem. tab. XV, fig. 6.

In einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

var. concinnum Rabh. Flora Alg. 3, p. 163.

1) Am Nyassaufer bei Kota-Kota, 1. Febr. 1900; 2) in einem Tümpel bei Langenburg, Mitte Juli 1898.

C. biocculatum Breb. l. c. tab. XV, fig. 5.

1) Zwischen Algen an Steinen im Nyassa bei Langenburg, Nov. 1898; 2) in einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

C. granatum Breb. Liste p. 126.

Der forma *pyramidalis* nob. in Engler's Bot. Jahrb. XXVI. p. 35 sich nähernd, nur 38 μ lang, 20 μ breit, mit nicht punktierter Zellhaut.

1) Aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898; 2) zwischen Algen am Ufer des Nyassa bei Langenburg, Nov. 1898.

C. subtumidum Nordst. in Nordst. et Wittr. Alg. exsicc. Nr. 172.

Aus einem Tümpel nahe am Njanayafluss, 24. Mai 1899.

Zellen 28 μ lang, 22 μ breit.

C. phaseolus Breb. in Ralfs, Brit. Desm. p. 106, tab. 32, fig. 5.

Zellen 24 μ lang, 23 μ breit.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

C. trilobulatum Reinsch Algfl. v. Franken p. 106, tab. 9, fig. 6.

1) Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899; 2) im Schlamm am Ufer des Nyassa bei Kota-Kota, 1. Febr. 1900.

C. contractum Kirchner bei W. et G. West, Alg. Madag. p. 70, tab. VIII, fig. 5.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

C. aversum W. et G. West l. c. p. 70, tab. VIII, fig. 6 u. 7.

Die Alge stimmt nicht ganz mit den citierten Abbildungen, sie ist am Scheitel weniger abgeflacht, doch ist die Scheitelansicht ebenfalls kreisrund. Die Zellen sind 34 μ lang, 20 μ breit. Das Chromatophor ist sehr charakteristisch. Es besteht in jeder Halbzelle aus einer becherförmigen, gegen den Isthmus zu gekrümmten Platte mit je einem Pyrenoide, deren Seitenwände tief in verticale Streifen zerlegt sind.

Cfr. *C. moniliforme* formae Turner Alg. Ind. Or. Tab. IX, fig. 44.

Mit folgender Alge.

Abbildung Tab. I, fig. 23.

C. retusiforme Gutwinsky Flora Glonow ok. Lwowa p. 55, tab. II, fig. 12.

Zellen 23 μ lang, 18 μ breit.

In einer mit Wassernuss bedeckten Bucht des Mbasiflusses nahe der Mündung in den Nyassa, 21. April 1899 und 26. April 1899.

Cfr. *C. retusiforme* v. *inaequalipellicum* (W. et G. West Alg. Madag. tab. VI, fig. 28 u. 29, p. 54). Cfr. *C. retusiforme* f. *ornata* Eichler, Materialy Wodorostow p. 128, tab. III, fig. 29.

C. crenulatum Naeg. Einz. Alg. tab. VA, fig. 7.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

C. subcrenatum Hantzsch in Rabh. Alg. Nr. 1213.

In einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

C. subauriculatum W. et G. West. Alg. Madag. p. 55, tab. VI, fig. 31.

Die Zellen sind 46 μ lang und breit, die Einschnürung innen spitzwinkelig nach außen erweitert.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. Juni 1899.

Abbildung Tab. I, fig. 24.

C. punctulatum Breb. Liste p. 129, tab. I, fig. 16.

In einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

C. abruptum Lund. v. supergranulatum Schmidle in Engl. Bot. Jahrb. p. 31, tab. II, fig. 10.

Auch hier ist die Zellform sehr variabel; der Tumor ist in der Scheitelansicht viel weniger ausgebildet. Die Crenae des Zellrandes sind oft abgerundeter als in der beigegebenen Figur. Die Zellen sind 18 μ lang und 15—16 μ breit.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

Abbildung Tab. I, fig. 20.

C. Wellheimii Schmidle in Engl. Bot. Jahrb. XXVI, 1898, p. 38, tab. II, fig. 25, forma.

Die Exemplare waren gröber granuliert, namentlich an den unteren Ecken; die Ecke selbst war mit einer deutlich stärkeren Granel geziert. In der oberen Mitte der Halbzelle sah ich nur eine Granel.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

C. elaboratum W. et G. West Alg. Mad. p. 69, tab. VII, fig. 15.

Mit obiger sehr selten.

C. occultum Schmidle n. sp.

Zellen 22 μ lang, 20 μ breit, mit enger, tiefer Einschnürung. Halbzellen trapezförmig mit scharf abgerundeten unteren Ecken, convergierenden Seiten, etwas vorgezogenem, breit abgestutztem, schwach welligem Scheitel. Die Seiten sind an den unteren Ecken schwach wellig, weiter oben mit einer schwach ausgebuchteten Kerbe versehen. Die Zellhaut ist am Rande in concentrischen Reihen granuliert, in der Mitte der Halbzelle glatt. In der Seitenansicht sind die Zellen schwach tumiert und am Scheitel abgestutzt. Die Scheitelansicht ist elliptisch und jederseits mit ebenfalls schwachem Tumor versehen. Ein Pyrenoid.

1) Mit obiger Alge häufiger; 2) in einem Tümpel bei Langenburg, Ende Mai 1898; 3) in einem Tümpel dicht am Nyassa bei Wiedhafen, 31. Jan. 1899.

Abbildung Tab. I, fig. 25.

C. subbinale v. abyssinicum Lag. Chloroph. Abess. p. 164 f. minor Schmidle in Engl. Bot. Jahrb. XXVI. 1898, p. 33. tab. II, fig. 13 u. 14.

Zellen 32 μ lang, 22 μ breit.

In einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe der Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

Abbildung Tab. I, Fig. 22.

C. Lindaui Schmidle n. sp.

Zellen 39—40 μ lang, 33—35 μ breit, mit tiefer, enger, nach außen etwas erweiterter Mitteleinschnürung. Zellen trapezförmig mit gerader Basis und abgestutztem Scheitel, stark abgerundeten unteren Ecken und etwas convexen Seiten, obere Ecken meist ziemlich scharf. Zellhaut hyalin, am Rande mit in concentrischen Reihen stehenden Stacheln besetzt, in der Mitte des Scheitels und der Halbzelle glatt, und in der Halbzellenmitte mit wenigen (2—4) verschieden gestellten Wärzchen besetzt. Halbzellen in der Seitenansicht länglich rund, in der Scheitelansicht elliptisch, an den Seiten bestachelt und in der Mitte sehr schwach tumiert und mit einer oder zwei Wärzchen versehen. 2 Pyrenoide in der Halbzelle.

Mit obiger Alge.

Abbildung Tab. I, fig. 27.

C. homalodermum var. minor Schmidle n. sp.

Zellen 36 μ lang, 32 μ breit, mit enger, tiefer Einschnürung. Halbzellen trapezoidisch mit stark abgerundeten unteren Ecken, mit concaven Seiten, schwach abgerundeten oberen Ecken und gerade abgestutztem, breitem, oft schwach concavem Scheitel. Membran glatt, in der oberen Hälfte der Halbzelle mit einem Grübchen versehen. Zellen in der Scheitelansicht

schmal elliptisch, undeutlich tumiert, in der Seitenansicht lang elliptisch. 2 Pyrenoide.

Mit obiger Alge.

Ist um das doppelte kleiner als *C. homalodermum* Nordst.

Abbildung Tab. I, fig. 26.

C. Mülleri Schmidle in Engl. Bot. Jahrb. 1898, p. 39, tab. II, fig. 26.

Mit obiger Alge.

C. pseudobroomei v. madagascariense W. et G. West, Alg. Madag. p. 62, tab. VII, fig. 34.

Kota-Kota, Schlamm am Ufer des Nyassasees, 1. Febr. 1900.

C. capense de Toni Sylloge Alg. p. 969, var. Nyassae Schmidle n. var.

Zellen groß, 124—160 μ lang, 92—116 μ breit und ca. 68 μ dick, mit enger, tiefer Mitteleinschnürung. Halbzellen trapezoidisch mit gerader Basis, abgerundeten unteren Ecken, convergierenden, etwas convexen Seiten. Scheitel schmal, teils abgestutzt-abgerundet, teils abgerundet, teils etwas ausgebuchtet. Zellhaut glatt, punktiert und hyalin. Halbzellen in Seiten- und Scheitelansicht elliptisch, nicht tumiert. Zwei Pyrenoide.

Mit obiger Alge.

Die Zellen gleichen dem *C. pachydermum* L. an Größe, aber nicht an Zellform. *C. capense* (Nordst.) De Toni ist viel kleiner, relativ schmäler und länger.

Abbildung Tab. II, fig. 1.

C. Lundellii Delp. Spec. Desm. subalp. p. 109.

1) Zellen 66 μ lang, 56 μ breit, 2 Pyrenoide.

In einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

2) Zellen 52 μ lang und breit, am Scheitel oft etwas eingebuchtet, oft etwas abgeflacht.

Aus einem Sumpf nahe dem Nyassa bei Muanke, 24. April 1899.

C. Lundellii und *C. circulare* Reinsch sind kaum zu trennen. Unsere Formen sind den von Lagerheim in Ecuador gesammelten Exemplaren in n. 1122 von Wittrock und Nordstedt Alg. exsiccatae sehr ähnlich.

Abbildung Tab. II, fig. 2 stellt die sub n. 1 beschriebene Form dar.

C. connatum Breb. in Ralfs Brit. Desm. p. 108, tab. XVII, fig. 10.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe der Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

Arthrodesmus Ehrbrg.

A. convergens Ehrbrg. Infus. p. 152, forma bei Turner Alg. Ind. Orient. tab. XI, fig. 28.

Mit vorhergehender Alge.

A. Füllebornei Schmidle n. sp.

Zellen 50—58 μ lang und ca. 56 μ breit, mit tiefer, nach außen stark erweiterter Einschnürung. Halbzellen breit elliptisch, am Scheitel abgestutzt

bis abgerundet, jederseits mit einem papillenartigen, stumpfen Wärzchen versehen. In der Scheitelansicht elliptisch, ohne Tumor. In jeder Halbzelle sind 2 Chlorophoren mit je einem Pyrenoide. Zellen meist in einem radiär gebauten, weiten Gallertmantel liegend.

1) In einer mit Wassernuss bedeckten Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899; 2) mit dem feinsten Netze nahe dem Ufer des Ikaposees gefischt, 11. Oct. 1899.

Forma longispina nob.

Zellen ohne Dornen 48 μ lang und 40 μ breit; jederseits der Halbzelle mit einem 28 μ langen Dorn versehen.

Am Standorte 1) der typischen Form.

Diese Pflanze kann vielleicht auch zu *Xanthidium* (als *X. Fülleborrnei* nob.) gerechnet werden.

Man ist vielleicht geneigt, sie als eine zweistrahlige Form von *Staur. brevispina* Breb. anzusehen; cfr. *St. brevispina* β *retusum* Borge, *Chlorophyceen* etc. p. 36, tab. III, fig. 42. Dieses ist falsch, denn *St. brevispina* hat ein Pyrenoid in der Halbzelle; cfr. Ralfs Brit. Desm. tab. XXXIV, fig. 7*b*; hier jedoch sind deren zwei.

Abbildung Tab. II, fig. 3. *A. Fülleborrnei* typ., fig. 4. f. *longispina*.

Xanthidium Ehrbrg.

X. sansibarense (Hieron. sub *Holocanthum*) Schmidle in Engler's Bot. Jahrb. 1898, p. 41, tab. III, fig. 6.

Mit dem feinsten Netze nahe dem Ufer des Ikaposees gefischt, 11. Oct. 1899.

X. antilopaeum Breb. var. incertum n. var.

Die Zellen sind ohne Dornen, 60 μ lang und 45 μ breit, die Halbzellen halbkreisförmig-sechseckig mit gerader Basis, an den Basisecken warzig, an den 4 anderen mit je 2 gekrümmten und an der Basis gespornten Stacheln versehen. Auf der erhöhten Mitte der Halbzelle ist ein Warzenkreis.

In einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

Die Stellung der Varietät ist unsicher. Nach der Zellgestalt gehört sie zu *X. fasciculatum*, nach der Bedornung zu *X. antilopaeum*. Auch *X. cristatum* dürfte nach der Zellgestalt in Betracht kommen, besonders da O. Borge in Süßwasserchlorophyceen Archangel etc. p. 18, tab. II, fig. 14 ein *X. cristatum* beschreibt, bei welchem die Dornen an der Basis zum Teil fehlen. Am nächsten steht *X. fasciculatum* v. *hexagonum* Wolle, welches allgemein neuerdings zu *X. antilopaeum* gezogen wird. In der Bedornung und Granulation stimmt unsere Pflanze mit *X. calcarato-aculeatum* (Hieronymus) W. et G. West überein, einer Alge, welche nach meiner Ansicht als var. *calcarato-aculeatum* nob. zu *X. trilobum* Nordstedt gehört. *X. trilobum* und *X. calcarato-aculeatum* sind mir aus Original-Exemplaren bekannt.

Abbildung Tab. II, fig. 5.

Euastrum Ehrbrg.

E. denticulatum Gay Note Cong. d. m. Fr. p. 335.

1) Mit feinstem Netze nahe dem Ufer des Ikaposees gefischt, 10. Oct. 1899; 2) in einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899; 3) Kota-Kota im Schlamm vom Ufer des Nyassa, 1. Febr. 1900.

E. spinulosum subsp. africanum Nordst. v. duplominus W. et G. West.

Kota-Kota, im Schlamm am Ufer des Nyassa, 1. Febr. 1900.

E. substellatum Nordst. var. wembaerense Schmidle in Engler's Bot. Jahrb. 1898, p. 43, tab. III, fig. 1.

Unsere Form nähert sich der typischen Form Nordstedt's durch ihre abgerundeten Basallappen, entfernt sich aber durch ihre schwache Aufwärtskrümmung. Zellen 52 μ lang, 46 μ breit.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

E. pseudopectinatum Schmidle l. c. v. evolutum n. var.

Zellen 44 μ lang, 36 μ breit, Tumierung der Halbzelle wie bei der typischen Form, doch ohne Grübchen. Basallappen stärker ausgerandet, jedes Läppchen wieder schwach ausgerandet; Endlappen weniger vorgezogen, ohne seitliche Tuberkeln.

An dem Standort vorstehender Alge.

Abbildung Tab. II, fig. 6.

E. hypochondroides W. et G. West Alg. Madag. p. 49, tab. VI, fig. 8.

Kota-Kota, Schlamm am Ufer des Nyassa, 1. Febr. 1900.

Micrasterias Ag.

M. foliacea Bailey in Ralfs Brit. Desm. p. 210.

Mit der Abbildung bei Turner Alg. Ind. Orient. tab. VI, fig. 12 völlig stimmend.

Mit dem feinsten Netze gefischt nahe dem Ufer des Ikaposees, 11. Oct. 1899.

M. Crux melitensis (Ehrbg.) Hass. Brit. Alg. I. p. 386.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung, 27. April 1899.

M. furcata Ag. in Ralfs Brit. Desm. p. 73, tab. 9, fig. 2.

1) Am Standort vorstehender Alge; 2) mit feinstem Netze nahe dem Ufer des Ikaposees gefischt, 11. Oct. 1899.

M. incisa Breb. f. typica Turner Alg. Ind. Orient. p. 89, tab. 6, fig. 8 et 10.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses etc., 27. April 1899.

M. tropica var. elegans W. et G. West, Welwitsch Afr. Alg. p. 27, tab. 366, fig. 2.

Zellen 100 μ lang, 116 μ breit.

Mit vorhergehender Alge.

M. pinnatifida v. divisa W. West Alg. of Maine p. 2. tab. 315, fig. 8; forma major nob.

Zellen 118 μ lang, 96 μ breit, Membran glatt, in der Mitte der Halbzellenbasis mit je 2 Tuberkeln versehen.

Mit vorhergehender Alge.

Abbildung Tab. II, fig. 7.

Staurastrum Meyen.

St. Dickiei Ralfs v. circulare forma major Turner Alg. Ind. Orient. p. 106, tab. XVI, fig. 25.

Im Plankton des Nyassa einmal gesehen, 20. April 1899.

Zellen 32 μ lang, 28 μ breit (ohne Dornen).

St. lepotocladum Nordst. Desm. Brasil. p. 228.

Im Plankton des Nyassa zu jeder Zeit, stets sehr zerstreut; im Ikaposee, 11. Oct. 1899.

Es wurden verschiedene Formen dieser etwas variabeln Alge gesehen.

St. subtrifurcatum f. major W. et G. West in Journ. of Bot. 1900, p. 295 = *St. subtrifurcatum* Schmidle in Engler's Bot. Jahrb. 1898, Bd. 26, Heft I, p. 56, tab. III, fig. 17.

Zellen ohne Dornen hier nur 56 μ lang und 48 μ breit.

Ufer des Ikaposees mit dem feinsten Netz gefischt, 11. Oct. 1899.

Forma bidens Schmidle n. f.

Zellen etwas kleiner, bloß 48 μ lang, 44 μ breit, mit weiter, erweiterter Mitteleinschnürung, an den oberen Ecken mit zwei senkrecht unter einander stehenden langen Stacheln, Chlorophyll parietal (?).

In einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

Dass diese scheinbar sehr abweichende Form zu *St. subtrifurcatum* gehört, ergiebt sich aus Fig. 8, tab. II. Das abgebildete Exemplar fand sich unter *bidens*-Formen; es stellt *St. subtrifurcatum* f. *major* dar; die rechte untere Ecke aber hat genau wie bei der Forma *bidens* nur zwei über einander stehende Stacheln. Der ganze Habitus stimmt auch sonst mit *St. trifurcatum* forma *bidens*.

Auf Grund dieser Erfahrung glaube ich auch *St. tridens Neptuni* W. et G. West Welw. Afr. Alg. p. 46, tab. 369, fig. 2 als forma *tridens Neptuni* nob. zu *St. subtrifurcatum* stellen zu müssen.

Abbildung Tab. II, fig. 8. *St. subtrifurcatum* forma, fig. 9. forma *bidens* nob.

St. gracile Ralfs Brit. Desm. p. 136, tab. 22, fig. 12.

1) Mit feinstem Netze nahe dem Ufer des Ikaposees gefischt, 10. Oct. 1899; 2) Kota-Kota im Schlamm am Ufer des Nyassa, 1. Febr. 1900.

St. Ikapoae Schmidle n. sp.

Zellen ohne Stacheln ca. 44 μ lang und breit, mit nicht tiefer, aber weiter und stark erweiterter Einschnürung. Halbzellen keilförmig mit stark angeschwollenen Seiten und geradem Scheitel, an den oberen Ecken mit je einem fast senkrecht aufgerichteten starken Stachel. Membran leerer Zellen wie bei *St. Nordstedtii* Gutw. stark punktiert. Scheitelansicht dreieckig mit etwas vorgezogenen abgerundeten Ecken (Dorn nur als kurze Papille sichtbar) und convexen Seiten. Chromatophor der Halbzelle mit centralem Pyrenoid, sechsstrahlig.

Mit obiger Alge.

Steht dem *St. leptodermum* Gay etwas nahe.

Abbildung Tab. II, fig. 11.

St. Füllebornei Schmidle n. sp.

Groß, 44—48 μ lang und ohne Fortsätze ca. 36 μ breit, mit denselben bis 70 μ. Zellen mit seichter, weiter Mitteleinschnürung. Halbzellen mit breiter Basis nach aufwärts sich verbreiternd, an den oberen Ecken in 5—6 divergente, zweizinkige Fortsätze (der obere Zinken meist länger als der untere) ausgehend, welche glatt und nur an ihrer Basis mit einer oder zwei Reihen spitzer, kleiner Graneln besetzt sind, mit etwas gewölbtem Scheitel, der mit kurzen, abgestutzten Fortsätzen versehen ist. Eine Horizontalreihe kleinerer, ebenfalls abgestutzter, zweizinkiger Fortsätze befindet sich über dem Isthmus. Zellen in der Scheitelansicht rund, 5- oder 6-armig, um der Mitte des Scheitels ist ein Kreis zweizinkiger Fortsätze. Zellen von einer dicken Gallerthülle umgeben.

1) Mit vorhergehender Alge; 2) an der Mündung des Mbasiflusses etc.; 3) im Plankton des Nyassa bei Langenburg, 20. April 1899.

Am letzten Standort war nur eine kleine Form einigemale zu sehen, welche 44 μ lang und 28 μ breit war (mit den Armen 48 μ breit). Die Reihe der zweizinkigen Protuberanzen über dem Isthmus fehlte.

Steht dem *St. Eichleri* Rac. nahe, welches kleiner ist und 3 Kreise von zweizinkigen Warzen hat. Vergl. auch *St. ophiura* Ld., *St. rotula* Nordst., *St. coronulatum* Wolle.

Abbildung Tab. II, fig. 10.

St. subprotractum Schmidle in Engler's Bot. Jahrb. 1898, p. 63, tab. IV, fig. 3.

Zellen 24 μ lang, 44 μ breit, über dem Isthmus mit convergenten Stacheln versehen. In der Scheitelansicht 3- oder 4-armig.

1) Im Nyassaplankton ein- oder zweimal gesehen, 23. April 1899; 2) in einer mit Wassernuss bedeckten Bucht des Mbasiflusses, 27. April 1899.

St. subgemmulatum W. et G. West Alg. Madg. p. 76, tab. 8, fig. 34.

Zellen 40 μ breit, 32 μ lang; steht dem *St. margaritaceum* nahe.

1) Mit obiger Alge am Standort 2; 2) aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

St. polymorphum Breb. in Ralfs Brit. Desm. p. 135, tab. 22, fig. 9 et tab. 34, fig. 6.

Kota-Kota, Schlamm am Nyassaufer, 1. Febr. 1900.

St. brevispina Breb. in Ralfs Brit. Desm. p. 124, forma.

Zellen 52 μ lang und 44 μ breit, mit weiter Mitteleinschnürung, teils mit, teils ohne Papillen, oft der forma *hexagona* Eichler et Gutwinsky nahestehend. Vielleicht eine neue Art.

In einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses etc., 27. April 1899.

Abbildung Tab. II, fig. 15.

Onychonema Wall.

O. laeve Nordst. v. micracanthum Nordst. De Alg. et Charac. p. 3.

Zellen ohne Dornen 24 μ breit, 12 μ lang.

Mit obiger Alge.

Sphaerozosma Corda.

Sph. papillosum (W. et G. West) nob. = *Spondylosium papillosum* W. et G. West Alg. Madag. p. 43, tab. IX, fig. 19.

Mit obiger Alge.

W. et G. West haben in Journ. of Bot. 1898, p. 5 im Sep. wohl richtig geurteilt, dass *Spondyl. papillosum* W. et G. West und *Spondyl. depressum* Breb. verschiedene Pflanzen sind, ferner dass die Abbildung bei Kirchner: Mikr. Pflanzen. d. Süßwassers Teil I, 21, tab. 11, fig. 61, 1891 *Spondyl. papillosum* und nicht *Spondyl. depressum* darstellt. Darnach sind auch alle meine früheren Angaben über das Vorkommen von *Sphaerozosma depressum* (Breb.) Rabh. in solche von *Sphaerozosma papillosum* (W. et G. West) Schmidle zu ändern. (Cfr. Einzell. Algen aus den Berner Alpen p. 87, Beiträge zur Algenfl. des Schwarzwaldes und der Rheinebene p. 86, Beiträge zur Alp. Algenflora p. 9.)

Phymatodocis Nordst.

Ph. irregulare Schmidle in Engl. Bot. Jahrb. 1898, p. 13, tab. I, fig. 3—9.

Die Fäden sind in der gezeichneten Hauptlage 40—48 μ breit und oft mit kurzen, feinen Gallertstielchen bedeckt (die Zellwand hat also wohl feine Poren). In jeder Zelle befinden sich 2 centrale Pyrenoide, von welchen strahlenförmig wie bei *Hyalotheca* die Chlorophyllplatten ausstrahlen und zwar in jeden der 4 Arme je zwei, welche sich zuletzt enge an die Zellwand anschmiegen. Zwischen den beiden Chromatophorenbündeln ist mitten in der Zelle der Kern.

Das Chromatophor ist bei *Phymatodocis* bis jetzt nicht bekannt gewesen; es schließt sich an das von *Hyalotheca* und *Gonatozygon* an.

In einer mit Wassernuss bedeckten Bucht des Mbasiflusses etc., 27. April 1899.

Zwischen den beiden großen Armen befindet sich bei jeder Zelle fast stets ein tierischer Raumparasit.

Abbildung Tab. II, fig. 12 und 12*a*.

Hyalotheca Ktzg.

H. dissiliens (Smith) Breb. in Ralfs Brit. Desm. p. 51, tab. 1, fig. 1.

Zellen ca. 20 μ breit, mit schwacher Gallerthülle.

Mit obiger Alge.

Var. minima Schmidle Pite Lapmark. etc. p. 11, tab. I, fig. 5, forma.

Zellen 10—12 μ breit, isodiametrisch oder kürzer als lang, mit geraden oder etwas convexen Seiten; an den Enden etwas abgerundet. Weite, starke Gallerthülle.

Mit obiger Alge.

Abbildung Tab. II, fig. 13: *H. dissiliens* v. *minima* forma.

H. mucosa Ehrbg. var. emucosa Schmidle n. var.

Zellen bloß 14 μ breit, ebenso lang oder um 1/3 länger oder kürzer, mit völlig geraden Seiten und kaum abgerundeten Ecken. An jedem Zellende sind die beiden charakteristischen Gallertbändchen oder Punktreihen, hier jedoch äußerst fein.

1) Mit obiger Alge; 2) aus einem Tümpel am Njanayafluss, 24. April 1899.

Abbildung Tab. II, fig. 14.

Gonatozygon De By.

G. aculeatum Hastings f. Turneri nob. = *G. pilosum* f. *minor* et *evoluta* Turner Alg. Ind. Orient. p. 25, tab. XX, fig. 1 u. 2.

Die Zellen unserer Exemplare sind 10 μ breit und ca. 164 μ lang. Die Chromatophoren waren gut conserviert; dieselben waren teils bandartig, teils aber stimmten sie mit denjenigen von *Docidium* überein, d. h. es gingen von einem axialen, mit Pyrenoiden versehenen Strang radiale Streifen nach auswärts. Schon bei De Bary, Conjugaten p. 76, tab. IV, fig. 24*a* finden sich Andeutungen einer solchen Structur.

Mit obiger Alge am Standorte n. 1.

Abbildung Tab. III, fig. 1.

G. Ralfsii De By. l. c. p. 76, tab. IV, fig. 24.

Mit obiger Alge.

Zygnemaceae.

Spirogyra Link.

Sp. Fülleborni Schmidle n. sp.

Fäden vereinzelt, unter anderen Spirogyren, 40—42 μ breit mit nicht zurückgeschlagenen Querwänden, rechteckigen Zellen, welche 3—6mal länger als breit sind. In jeder Zelle sind 3 sehr schmale, fadenförmige Chlorophyllbänder mit vielen Pyrenoiden und 1—2 Umgängen. Fructificierende

Zellen kürzer, nicht aufgeblasen, Zygoten elliptisch, mit ziemlich spitzen Enden und glatter, gelbbrauner Zellhaut, 40 μ breit und 64—80 μ lang[1]).

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Ende Mai 1898.

Sp. neglecta scheint nahe zu stehen.

Abbildung Tab. III, fig. 2*a* u. 2*b*.

Volvocaceae.

Pandorina Bory.

P. morum (Müll.) Bory, Rabh. Flora Europ. III, p. 99.

1) Mbasi-Flussmündung, 27. April 1899; 2) Tümpel bei Langenburg, Juli 1898; 3) in einem Tümpel dicht am Nyassa bei Wiedhafen, 31. Oct. 1899.

Volvox L.

V. aureus Ehrbrg. Infus. p. 21.

In einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe der Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

Eudorina Ehrbrg.

E. elegans Ehrbrg. Rabh. l. c. p. 98.

1) Mit voriger Alge; 2) aus einem Tümpel am Njanaya, 24. Mai 1899; 3) aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898; 4) Nyassaplankton häufig; 5) Tümpel dicht am Nyassa bei Wiedhafen, 31. Mai 1899.

Tetrasporaceae.

Botryococcus Ktzg.

B. Braunii Ktzg. Spec. Alg. p. 892.

1) Im Nyassasee äußerst häufig; 2) im Ikaposee; 3) an der Mündung des Mbasiflusses; 4) im Kratersee im Kondeland, 14. Oct. 1899.

Ich habe diese Alge fälschlich früher (Engler's Bot. Jahrb. 1899, Bd. 27, Heft 1/2, p. 232, fig. 1—7) als *Botryomonas natans* n. sp. et gen. beschrieben. Gut fixiertes Material ließ meinen Irrtum sogleich erkennen.

Die afrikanischen Exemplare sind von den europäischen merklich durch die traubige, reiche Verzweigung der Zellstöcke verschieden. Vergl. z. B. meine Fig. 2 u. 5 l. c. mit den Abbildungen europäischer Exemplare bei Wille l. c. p. 44, oder bei Chodat, Sur la structure et la biologie de deux Algues pelagiques tab. III, oder mit der Beschreibung bei Schröter et Kirchner: Die Vegetation des Bodensees p. 33. Was ich früher über den Bau und die Substanz des Gerüstes von *Botryomonas* gesagt habe, ist

---

1) In die Diagnose von *Spirogyra Goetzei* Schmidle in dieser Zeitschrift Bd. 30, Heft 2, 1901, p. 251 hat sich der sinnstörende Druckfehler eingeschlichen, dass die Membran der Zellenden nicht zurückgefaltet wäre. Es muss vielmehr heißen (Zeile 17 von unten): »Membran der Zellen an den Enden zurückgefaltet«. Dieses ergiebt sich auch aus der Figur l. c. tab. IV, fig. 8.

also auf *Botryococcus* zu übertragen. Speciell erinnere ich an die häufig zu beobachtende Hohlheit des Stieles, an dessen Querlammellierung und an die tütenförmige Einschachtelung der Gehäuse in die alten Membranen.

Über die Vermehrung möchte ich hier weiter noch anführen, dass die Zellen aus ihren Gehäusen heraustreten und wieder zu einzelnen Colonien heranwachsen können. Oft habe ich im Nyassaplankton solche herausgetretenen Zellen in Masse bei einander gesehen. Man findet ferner nicht selten Exemplare, bei welchen die Zellen nicht wie in meiner Figur 2, 3 und 5 fast ganz im Becher eingeschlossen sind, sondern wo sie zur Hälfte aus demselben herausschauen; vergl. die Figur 25*B* bei Wille l. c. p. 44.

Neben diesen traubig reich verzweigten Familien habe ich und zwar an ganz bestimmten Localitäten (Kratersee und Mbasifluss) einfache, hohlkugelige, nicht verzweigte Familien ausschließlich gefunden, welche mit den europäischen völlig übereinstimmen. Vielleicht liegen verschiedene Arten vor.

An Exemplaren, welche Schinz bei Zürich gesammelt hatte, und auch an solchen des Nyassasees sah ich ferner, dass dann und wann die ölartige Substanz, die das Gerüst durchtränkte (oder ist es die Schleimmasse, die dasselbe umgiebt?), periphere, allseits abstehende Haare bildet, die den Habitus der Alge gänzlich verändern, so dass eine ausgezeichnete behaarte Form vorzuliegen scheint. Da ich aber diese Erscheinung nur an Material sah, das mit Formaldehyd behandelt war, so liegt wohl ein Kunstproduct vor.

Dictyospharium Naeg.

D. pulchellum Wood Freshw. Alg. tab. 10.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

Pleurococcaceae.

Dimorphococcus A. Br.

D. lunatus A. Br. Alg. unicell. p. 44.

In einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses etc., 27. April 1899.

Nephrocytium Naeg.

N. Agardhianum Naeg. Gatt. einz. Alg. p. 80, tab. III C.

Mit obiger Alge.

Oocystis Naeg.

O. Novae Semliae Wille Ferskv. fr. Novaja Semlja p. 26, tab. XII, fig. 3.

Zellen 10 μ lang, 6 μ breit.

1) Plankton des Nyassa, selten, 1. Sept. 1899; 2) Kota-Kota, Schlamm am Ufer, 1. Febr. 1900.

O. Naegelii A. Braun, Alg. Unicell. gen. p. 94.

In einer mit Wassernuss bedeckten Bucht des Mbasiflusses etc., 27. April 1899.

Die Zellen sind 12 μ breit und 26 μ lang, die Familien bis 60 μ dick, 4—16 Zellen umschließend; oft an Fadenalgen befestigt.

O. elliptica f. minor W. West, Alg. of Engl. Lake District. p. 24, u. Alg. Madag. p. 82, tab. V, fig. 13, 14.

Mit obiger.

O. spec.

Zellen stets einzeln, beiderseits mit je einem Tuberkel, breit elliptisch, 40 μ lang, 32 μ breit.

Mit obiger.

Abbildung Tab. III, fig. 5.

Gloeocystis Naeg.

G. vesiculosa Naeg. Einz. Alg. p. 66, tab. IV.

In einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

G. Ikapoae Schmidle n. sp.

Zellen genau kugelrund und ohne Hüllen 18—21 μ groß. Meist zu vielen in eine kugelige Familie vereinigt. Zellhüllen dick, schwer sichtbar. Chromatophor undeutlich, parietal, mit formloser Stärke(?), ohne Pyrenoide. Zellkern centralständig. Die Zellen zerfallen bei der Teilung (simultan?) in 4 Tochterzellen. Familien 120 μ groß, genau kugelig.

Mit dem feinsten Netze nahe dem Ufer des Ikaposees gefischt, 11. Oct. 1899.

Unterscheidet sich, wie es scheint, wesentlich von *G. regularis* West und *G. gigantea* West, welchen es am nächsten steht.

Abbildung Tab. III, fig. 4.

Glaucocystis Itzigsohn.

G. nostochinearum Itzigsohn, Lagerh. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1884, p. 304, fig. 1—3.

In einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 21. April 1899.

Forma immanis Schmidle n. f.

Die Zellen sind rund oder oval, äußerst groß, 40—68 μ breit und 50—84 μ lang, in runde, bis 160 μ große, höchstens 4 zellige Familien mit ziemlich dicken Hüllen vereinigt und oft gloeocystisartig eingeschachtelt oder einzeln. Chromatophoren fadenförmig, stets parietal, sehr deutlich, von einander getrennte, sternförmige Gebilde darstellend.

In einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa (Kondeland), 27. April 1899.

Die schönen Exemplare reizten mich, den Zellbau genauer zu untersuchen. Es war leicht ein centraler Zellkern erkennbar, von welchem Plasmafäden bis zu der Zellperipherie ausgingen. Zwischen den kleinen, typischen Formen und der Form immanis fand ich alle Zwischenstufen. Die Angaben Hieronymus'[1] über die Lage der faden-

[1] Hieronymus in Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen Bd. V, 1892.

förmigen Chromatophoren[1]) muss ich bestätigen. Bei kleinen Formen findet man dieselben mehr oder weniger radial angeordnet, bei wachsender Zelle ist ihre Lage unregelmäßiger, teils liegen sie parietal, teils mehr oder weniger quer in dem Zellinnern, bei den großen Formen von *immanis* ist die Lage stets parietal, und sie bilden hier die charakteristischen sternförmigen Figuren. An denjenigen Stellen, wo mehrere Chromatophoren in dem Sterne zusammenstoßen, wird bei Anwendung von Jod eine Anhäufung gelblicher Punkte bemerkbar. Pyrenoide oder Stärke fehlen jedoch. Dann und wann findet man bei kleinen gewöhnlichen Formen die Chromatophoren in runde Scheibchen zerrissen. Oft ist die ganze Zelle oder wenigstens der periphere Teil dicht mit durcheinander gewundenen und zerrissenen Chromatophoren vollgestopft, so dass es nicht möglich ist, einen Einblick zu gewinnen.

Abbildung Tab. III, fig. 9—12.

Fig. 9. *G. Nostochinearum* forma *immanis* mit parietalen, sternförmig gestellten Chromatophoren. Fig. 11. Typische Form mit einfachen, parietalen Chromatophoren; von denjenigen des Zellrandes sieht man den runden Querschnitt. Fig. 10. Typische Form; optischer Längsschnitt nach Hämatoxylinfärbung mit centralem Zellkern und radial gestellten Chromatophoren. Fig. 12. Dasselbe wie Fig. 10, doch sind die Chromatophoren nur teilweise radial, teilweise parietal oder schief, so dass ihr Querschnitt mehr oder weniger in die Länge gestreckt erscheint.

Rhaphidium Ktzg.

Rh. polymorphum var. falcatum (Corda) Rabh. Fl. Europ. Alg. III. p. 45.

1) In einem Tümpel bei Langenburg, Juni und Juli häufig; 2) in einem Tümpel bei Wiedhafen, 31. Jan. 1899.

Scenedesmus Meyen.

Sc. quadricauda (Turp.) Breb. Alg. Fal. p. 66.

1) In Sümpfen am Nyassaufer, 9. Dec. 1899; 2) im Nyckisee-Plankton, 21. Oct. 1899; 3) an der Mündung des Mbasiflusses etc., 27. April 1899; 4) aus einem Tümpel am Njanayafluss, 24. Mai 1899; 5) nahe dem Strande des Rukwasees, 26. Juni 1899; 6) Nyassa Kota-Kota-Küste im Uferschlamm, 1. Febr. 1900; 7) aus Sümpfen dicht am Ufer des Nyassa bei Songwe, 9. Dec. 1899; 8) aus einem Tümpel dicht bei Langenburg, Mitte Juli 1898 etc.

Sc. bijugatus (Turp.) Ktzg. v. alternans (Reinsch) Hansg. Prodr. I. p. 114.

1) Nyckisee-Plankton, 21. Oct. 1899; 2) im Schlamm aus dem sumpfigen Ufer des Rukwa, 21. Juni 1899; 3) Chungurusee-Plankton, 10. Oct. 1899; 4) aus einem Sumpfe am Nyassaufer bei Wiedhafen, 31. Jan. 1899; 5) Tümpel bei Langenburg, Juni 1898.

Var. granulatus Schmidle n. var.

Zellen 8—10 μ lang und 6 μ breit, breit elliptisch, fast cylindrisch.

---

1) Vergl. dagegen Schmitz in Engler-Prantl etc. I. 2. p. 308.

Coenobien meist mit 4 kreuzförmig-schief gestellten Zellen; mit granulierter Membran.

In einem Tümpel bei Langenburg, Ende Mai 1898.

Abbildung Tab. III, fig. 3.

Sc. obliquus (Turp) Ktzg., De Toni, Sylloge Algar. I. p. 506.

Aus einem Tümpel am Njanayafluss, 24. Mai 1899.

Kirchneriella Schmidle.

K. lunata Schmidle in Freibg. Naturf. Ges. 1893, p. 82, tab. II, fig. 1 u. 2.

1) Plankton des Nyassa, sehr selten; 2) an mit Wassernuss bedeckten Stellen des Mbasiflusses etc., 27. April 1899.

Staurogenia Ktzg.

St. rectangularis (Naeg.) A. Braun, Alg. unicell. p. 70.

Aus einem Tümpel nahe am Njanayafluss, 24. Mai 1899.

St. cuneiformis Schmidle n. sp.

Familien bloß aus 4 Zellen bestehend, mit weiter Gallerthülle. Zellen keilförmig nach außen sich in ein abgerundetes Eck verschmälernd, 6—8 μ lang und 4 μ breit.

1) Im Plankton des Nyassa, sehr selten, 22. Aug. 1899; 2) Rukwasee sehr selten, 19. Juni 1899.

Die Alge steht der vorhergehenden nahe, unterscheidet sich aber sogleich durch die Zellform. Zellinhalt und Zellteilung konnten leider nicht beobachtet werden.

Abbildung Tab. III, fig. 16.

Polyedrium Naeg.

P. regulare Ktzg. Phyc. germ. p. 129, forma.

Die Ecken sind spitz zugehend und in einen kurzen Dorn verlängert. Zellen ohne Dorn an den Seiten 24 μ lang.

1) In einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses etc., 27. April 1899; 2) in einem Tümpel bei Langenburg, Nov. 1898.

P. bifurcatum (Wille) = *P. regulare* var. *bifurcatum* Wille Bidrag till Sydam. Algenfl. p. 12, tab. I, fig. 24, ab.

Mit obiger Alge an Standort 1.

Richteriella Lem.

R. botryoides (Schmidle) Lem. Hedwigia 1898, p. 305.

Aus einem Tümpel nahe am Njanaya, 24. Mai 1899, sehr selten.

Protococcaceae.

Characium A. Braun.

Ch. Sieboldii A. Braun, Alg. unicell. p. 32, tab. III A, fig. 1—21.

In einer Regenpfütze dicht am Nyassa, Jan. 1898.

Von dieser Alge fanden sich Dauerzellen sehr häufig vor. Dieselben sind ca. 20 μ lang und 10 μ breit, besitzen eine robuste Haut, die nicht selten in einen verdickten Fortsatz ausgeht. Die Größe und Gestalt schwankt jedoch außerordentlich. Bald sind sie länglich rund, bald eckig, bald gerade, bald gekrümmt. Oft liegen sie vereinzelt auf den Pflanzen, an welchen die typischen Formen von *Characium Sieboldi* angewachsen sind, ziemlich fest mit der Pflanze verklebt, meist aber liegen sie haufenweise zu Knöllchen, Häute und Überzüge verbunden neben einander auf der Erde des Tümpels. Ihr Inhalt teilt sich in eine Masse kleiner Zellen, welche frei werden (ausschwärmen?) und protococcusartige Zustände mit äußerst kleinen, runden Zellchen bilden und ebenfalls auf der Erde oder an größeren Pflanzenteilen angeheftet sind. Diese Zellchen können direct zu den typischen Zellen von *Ch. Sieboldi* auswachsen.

Chlorochytrium glaeophylum Bohlin in Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 23, Atr. D III, No. 7, p. 28, tab. I, fig. 53 u. 54 halte ich für solche Dauerzustände dieses oder eines anderen *Characium*'s. Es stimmt mit unseren Dauerzuständen überein und kommt auch unter Characien vor.

Abbildung Tab. III, fig. 13, 14, 15. Dauerzustände von *Characium Sieboldi*.

Ch. cerassiforme Eichler et Racib. in Nowe Gat. zielenic. 1893, p. 1, tab. III, fig. 12.

Algen an Steinen im Nyassa bei Langenburg, Nov. 1898.

Diese Alge ist erst in Polen und Paraguai gefunden worden.

Ch. pyriforme A. Braun, Alg. unic. p. 40, n. 6, tab. V B.

In einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

Ch. subulatum A. Br. l. c. p. 47, No. 13, t. V, 9.

Mit obiger Alge.

Characiella Schmidle n. gen.

Zellen zu schwimmenden, tafelförmigen, einschichtigen, unregelmäßig begrenzten Familien verbunden, auf einer festeren, dünnen, hautartigen Gallerte aufsitzend und in einer zarten, nach aufwärts undeutlich begrenzten Gallerthülle steckend, von oben gesehen (senkrecht auf die Tafel) rund, von der Seite gesehen elliptisch. Chromatophor central, sternförmig, mit centralem Pyrenoide und freier Stärke, an der Basis der Zelle einen kleinen Raum freilassend, in welchem der Zellkern sich befindet. Vermehrung anscheinend wie bei *Characium*.

C. Rukwae Schmidle n. sp.

Zellen 9 μ lang und 7 μ breit. Tafeln häufig gekrümmt, oft zerfließend. Neben großen Zellen findet man sehr kleine.

1) Mit dem feinsten Netze gefischt, von der Oberfläche des Rukwasees, ca. 2 Kilometer vom Lande, 16. Sept. 1899; 2) in dem Schaume des Rukwasees am Nordufer, 17. Juni 1899.

Die Alge steht offenbar *Characium* nahe. Die Lebensweise ist planktonisch.

Abbildung Tab. III, Fig. 20. Querschnitt eines Lagers. Fig. 22. Lager von oben; Fig. 21. Zellen von der Seite und von oben mit Zellkern, Chromatophor und Pyrenoid.

Ophiocythium Naeg.

O. biapiculatum Hieronymus in Engler's Pflanzenw. Ostafrikas C. p. 22, forma?

Zellen ohne die kurzen Dornen 16 μ lang und 4 μ breit, Dornen ca. 6 μ lang.

Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses nahe seiner Mündung in den Nyassa, 27. April 1899.

O. cochleare (Eichw.) A. Braun, Alg. unicell. p. 54.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Mai und Juli 1898.

Hydrodictyaceae.

Pediastrum Meyen.

P. tetras (Ehrenberg) Ralfs Brit. Desm. p. 182, tab. XXXI, fig. 1.

1) Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses, 27. April 1899; 2) aus einem Tümpel nahe am Njanaya, 24. Mai 1899; 3) im Schlamm des Nyassa bei Kota-Kota, 1. Febr. 1900; 4) am Songweufer des Rukwa im Sumpfe, 26. Juni 1899; 5) in einem Tümpel bei Langenburg, Mai 1898.

P. Boryanum (Turp.) Menegh.; Ralfs Brit. Desm. p. 187, tab. XXXI, fig. 9.

Vom Standort 1) und 3) der vorigen Alge.

Var. granulatum (Ktzg.) A. Braun Alg. unicell. p. 90—91.

1) Vom Standort 2 und 3 der vorigen Art; 2) im Plankton des Nyassa selten, 3) im Plankton des unteren Backoflusses, Kondeland, Dec. 1898.

P. duplex Meyen var. clathratum A. Braun Alg. unicell.; W. et G. West Alg. Madag. p. 81, tab. IX, fig. 41, 42.

1) Aus einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses etc., 27. April 1899; 2) aus einem Tümpel am Njanayafluss, 24. Mai 1899; 3) im Plankton des Malombasees, 3. Febr. 1900; 4) des Nyassas selten; 5) im Plankton aus dem unteren Bakofluss, Kondeland, Dec. 1898.

P. clathratum (Schröter) Lemmerm. Forschungsber. Plin. VII, 1899, p. 20.

1) Im Plankton des Nyassasees z. Teil häufig; 2) am Standort 1) der vorigen Art; 3) Kota-Kota, Schlamm am Ufer des Nyassa, 1. Febr. 1900.

Forma major Schmidle in Engler's Bot. Jahrb. 1898, p. 6.

1) Plankton des Nyassa- und Malombasees häufig; 2) bei Kota-Kota etc., 1. Febr. 1900; 3) aus dem unteren Schire, Febr. 1900.

Forma aspera Lem. Planktonalgen d. Müggelsees p. 18, Textfigur 6. Standort 2 der obigen Form.

Forma Schroederi (Lem.) nob. = *P. Schroederi* Lem. Forschungsber. Plön VII, p. 20, tab. II, fig. 3 [1]).

Plankton des Malombasees selten.

Diese 4 Formen bilden eine zusammenhängende Reihe derart, dass die Zellen stets breiter werden, die Concavität des Randes stets abnimmt und zuletzt in das Gegenteil umschlägt. Die typische Form und forma *major* gehen an denselben Coenobien ineinander über, wie dieses Lemmermann gezeichnet hat und auch ich häufig beobachten konnte. Des weiteren fand ich Formen, bei welchen die mittleren Zellen des Coenobiums convexe, die Randzellen concave Seiten besaßen, die also die forma *major* und die forma *Schroederi* nob. mit einander verbinden. Varietäten wie *microporum* Lem. l. c., *Baileyanum* Lem. l. c., *Cordanum* Lem. l. c., die sich auf die Anordnung der Zellen im Coenobium oder auf die größere oder geringere Durchbrechung des Coenobiums beziehen, sind von vornherein zu streichen oder nur als Formen zu behandeln. Denn so wenig wie bei *Coelastrum* ist bei *Pediastrum* die Zahl der aus einer Mutterzelle hervorgehenden Schwärmsporen und ihre von zufälligen, im Moment des Ausschwärmens gerade vorhandenen Verhältnissen bedingte Anordnung etwas Constantes. Ich habe denn auch bei dem teilweise reichen Vorkommen von *P. clathratum* alle möglichen Anordnungen, alle möglichen Größen der Intercellularräume gesehen. In welchem Verhältnis *P. clathratum* zu *P. Sturmii* Lem. und *P. simplex* Lem. steht, entzieht sich meinem Urteil. Ein Verdienst Lemmermann's ist es, diese Formen einmal auseinander gehalten und gut geordnet zu haben.

Abbildung Tab. III, Fig. 19. *P. clathratum* (Schröt.) Lem.; Fig. 17. forma *major* nob.; Fig. 18. forma *ovata* (Ehrbrg.) nob. = *P. Schroederi* Lem.

Coelastrum Naegeli.

C. microporum Naeg. in A. Braun, Alg. unicell. p. 70.

1) Im Nyassaplankton ziemlich selten; 2) im Malombaplankton ebenso; 3) im Schlamme des Nyassaufers bei Kota-Kota, 1. Febr. 1900; 4) aus der sumpfigen Uferzone des Rukwasees, 26. Juni 1899; 5) aus einem Tümpel bei Langenburg, Mai 1898.

Var. intermedium (Bohlin) = *C. pulchrum* var. *intermedium* Bohlin, vergl. Senn: Über einige coloniebildende Algen p. 25.

Am Standort 5 und 2 der typischen Art.

Wer den Artbegriff weit nimmt, muss auch *C. pulchrum* Schmidle als *C. microporum* var. *pulchrum* Schmidle zu *C. microporum* führen. *C. reticulatum* (Dang.) Lemmerm. gehört nicht dazu.

1) Es kann übrigens keinem Zweifel unterliegen, dass *P. Schroederi* Lem. nur eine glatte Form von *P. ovatum* (Ehrbrg.) A. Braun ist. Die Diagnose Ehrenberg's: Coenobio reticulato, e cellulis ovatis, stilo longo terminatis stimmt ganz auf *P. Schroederi*. Dass bei *P. ovatum* 3 mediane Zellen sind, bei *P. Schroederi* 1—4, ist bekanntlich nebensächlich. Ich muss deshalb folgerichtig die Alge als *P. clathratum* forma *ovata* (Ehrbrg.) bezeichnen.

C. reticulatum (Dang.) Lemmerm. Forschungsb. der Station zu Plön VII. 1899, p. 18.

1) Im Plankton des Ikaposees, 11. Oct. 1899; 2) sehr selten in dem des Nyassa, 17. Aug. 1899.

C. cruciatum Schmidle in Bot. Centralbl. 1900, No. 13.

1) In einer mit Wassernuss bedeckten stillen Bucht des Mbasiflusses, 27. April 1899; 2) aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

Ich halte *C. cruciatum* für eine sehr distincte Form, welche bis jetzt nur in den Tropen gefunden wurde. Wie *C. pulchrum* kann auch sie bei sehr weiter Ausdehnung des Artbegriffes zu *C. microporum* als var. *cruciatum* nob. gezogen werden[1].

Sorastrum Ktzg.

S. Hatoris (Cohn) Schmidle in Engl. Bot. Jahrb. 1899, p. 230.

Kota-Kota, Schlamm am Ufer des Nyassa, 1. Febr. 1900.

S. minimum Schmidle n. sp.

Zellen sehr klein, 4—6 μ breit, sehr kurz, am Scheitel fast gerade, kaum concav, an jeder Ecke mit zwei neben einander stehenden, fast horizontal gerichteten, sehr kleinen Dörnchen. Coenobien sehr klein, rund, wenigzellig.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, sehr selten, Juli 1898.

Abbildung Tab. III, Fig. 6: 2 Zellen in der Frontalansicht, eine von oben gesehen.

Ulothrichaceae.

Ulothrix Ktzg.

U. subtilis Ktzg., Phyc. germ. p. 197.

In einer mit Wassernuss bedeckten Bucht des Mbasi etc., 27. April 1899.

Microspora Thur.

M. abbreviata (Rabh.) Lag. zur Entw. einiger Conferraceen, p. 412.

Zellen 10 μ breit, 12—22 μ lang.

Aus einem Tümpel in Unica (Songweland), 11. Juli 1899.

Chroolepidaceae.

Gongrosira Ktzg.

G. De Baryana Rabh. Alg. n. 223.

Ich traf nur ein einziges Lager; dasselbe war auf einer Pflanze angewachsen und zeichnete sich durch die außerordentlich robusten Fäden aus, welche bis 60 μ breit wurden; ob deshalb die typische *G. De Baryana*

---

1) Anhangsweise gebe ich die Abbildungen zweier früher publicierter Coelastrumformen aus Afrika und zwar Tab. III, fig. 8*a*, 8*b*, 8*c* *C. Stuhlmanni* Schmidle: Bot. Centralblatt Bd. LXXXI, 190 und Tab. III, fig. 7 *C. pulchrum* var. *nasutum* Schmidle. Engler's Bot. Jahrb. Bd. 26, Heft I, 1898, p. 6, Anm. 2.

vorliegt, ist zweifelhaft. Ich scheide unsere Alge vorerst als forma *major* aus. Im Bau des Lagers und der Sporangien scheint sie, so weit dieses an dem einen Exemplar zu constatieren war, mit *G. De Baryana* übereinzustimmen.

Mit feinstem Netze am Ufer des Ikaposees gefischt, 11. Oct. 1899.

Oedogoniaceae.

Oedogonium Link.

O. cyathigerum β hormosporum (West) Hirn Monographie der Oedogoniaceen p. 255, tab. 44, fig. 269.

Aus einem Tümpel bei Langenburg, Juli 1898.

O. spec.

Fäden massenhaft zu jeder Jahreszeit im Plankton des Nyassa, stets steril. Fäden 4 μ breit und ca. 36—42 μ lang; Zellen rechteckig.

Ich fand die Art einmal an Wasserpflanzen angeheftet am Kota-Kotaufer des Sees und in einem Tümpel bei Langenburg ebenfalls steril. Die Zellen dieser angewachsenen Fäden waren etwas kürzer.

Cladophoraceae.

Cladophora Kütz.

Cl. fracta (Ktzg.) Brand, Cladophora-Studien 1899, p. 19 var. tenuissima n. var.

Eine äußerst dünne Form auf Steinen angewachsen; Fäden am Grunde bloß 34 μ breit, letzte Zweige bloß 12 μ. Zellen sehr lang, bis zu 400 μ; Pflanzen reich verzweigt und nur 1 dcm lang.

An Steinen angewachsen am Ufer des Nyassa bei Langenburg, Nov. 1898; in einzelnen Fäden auch im Uferplankton des Sees.

Rhizoclonium

Rh. hieroglyphicum (Ktzg.) Stockmayer, Über die Algenglg. Rhizocl. 1893, p. 9.

Die Zellen sind 24 μ breit, 50—80 μ lang, die Zellhaut 3 μ dick, etwas gestreift; die Fäden gerade und unverzweigt.

Im Plankton aus einem Quellbecken bei Langenburg, 2. Nov, 1898.

Vaucheriaceae.

Vaucheria DC.

V. sp.

Das ganze Pflänzchen ist höchstens 240 μ lang, wiederholt verzweigt, die Fäden sind bloß 6—8 μ breit; steril.

Plankton aus dem Nyassa bei Langenburg, 2 km vom Ufer entfernt; zum Teile das etwa 1—2 m über dem Grunde bei 95—130 m Tiefe

befindliche Plankton, 23. Aug. 1899; 10[h] a. m., klares Wetter, ruhiger See. Formol 3 ‰.

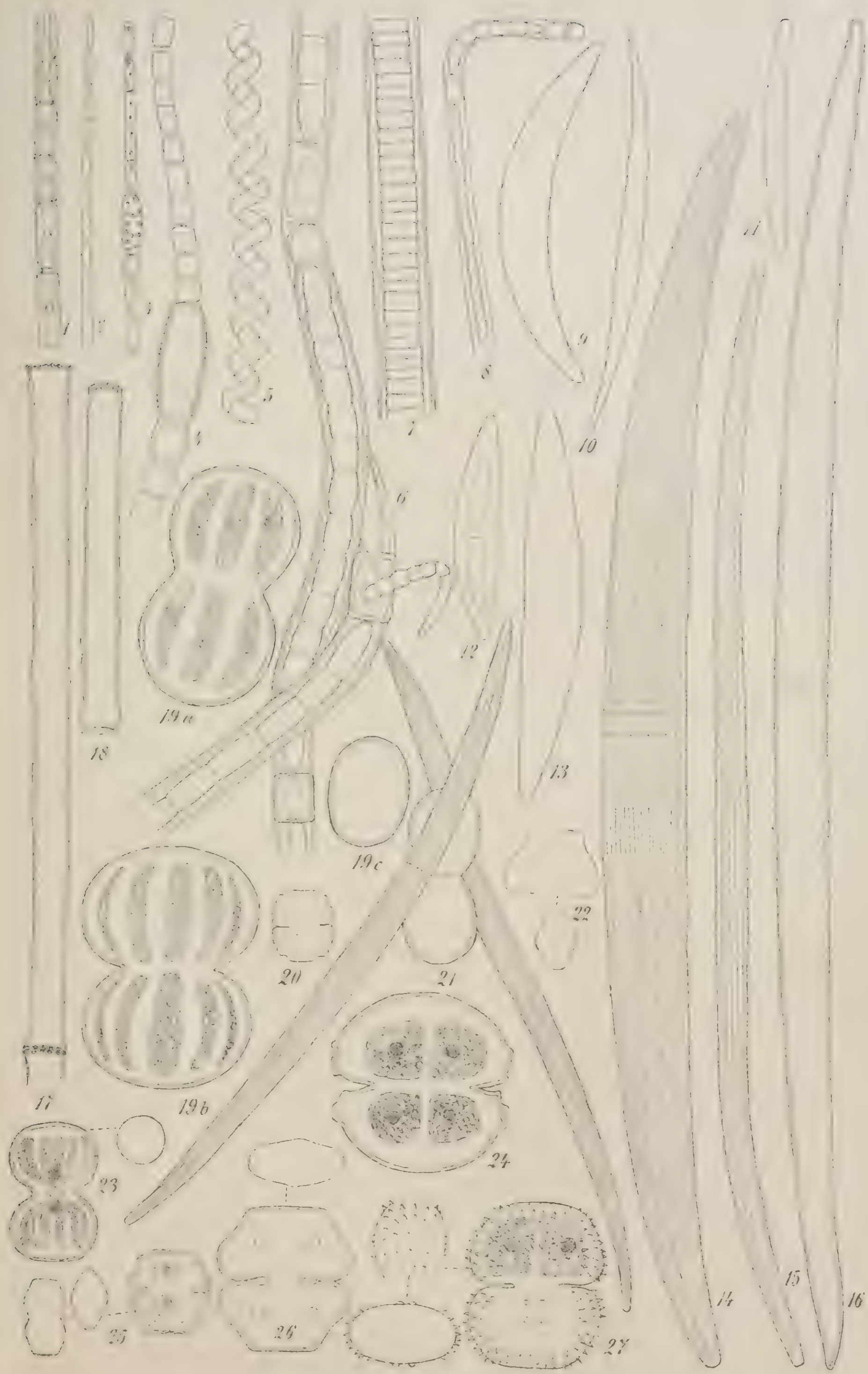
Das Pflänzchen ist jedenfalls durch seinen Standort interessant, denn entweder lebt es am Grunde des Sees, 95—120 m tief (ähnlich wie *Clad. profunda* Brand et *Rhizocl. profundum* Brand), oder im Plankton 2 km vom Ufer entfernt; in der Aufsammlung befinden sich viele Oberflächenformen ebenfalls in lebendem Zustande.

Figurenerklärung.

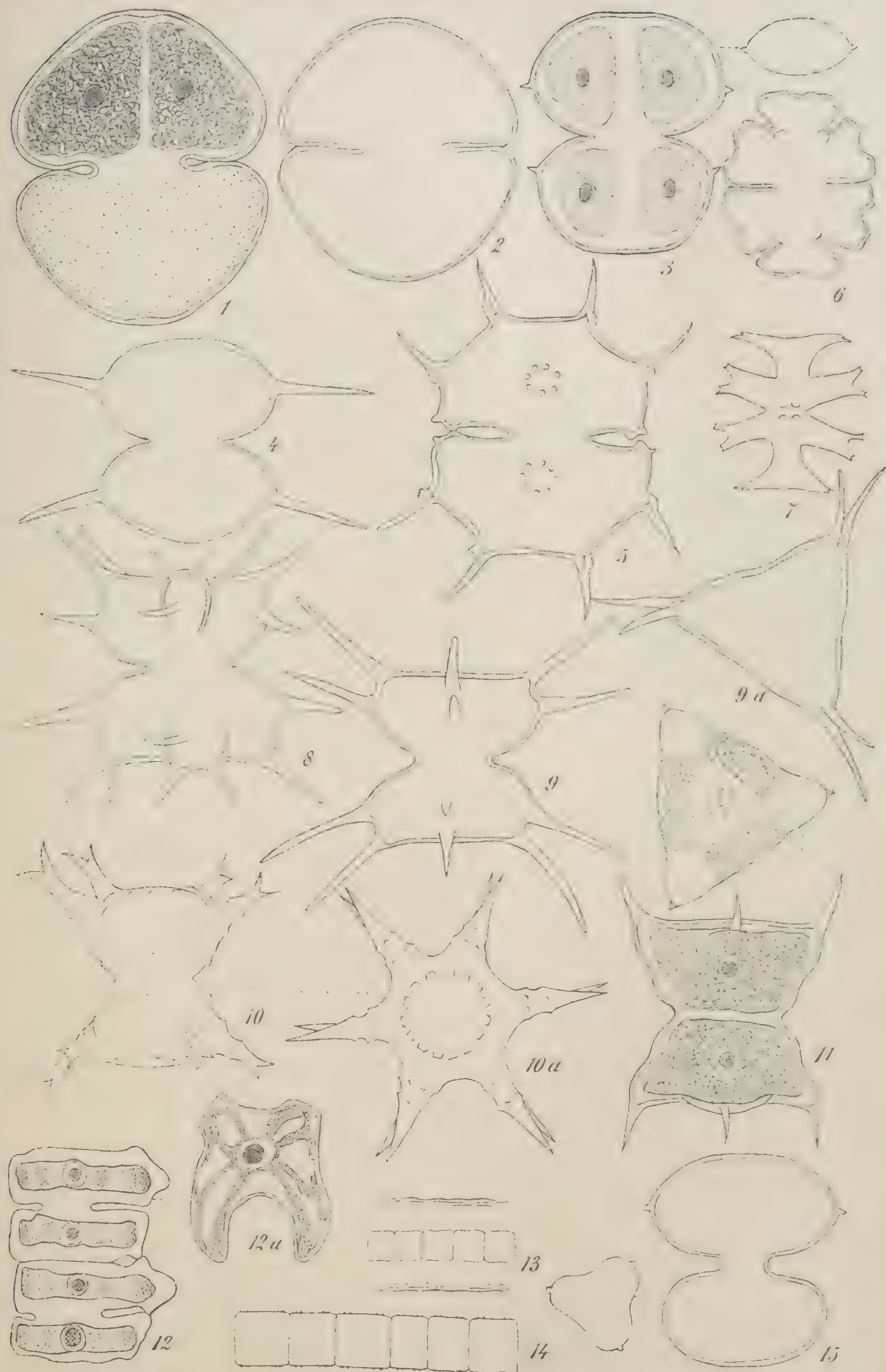
Tafel I.

Tafel II.

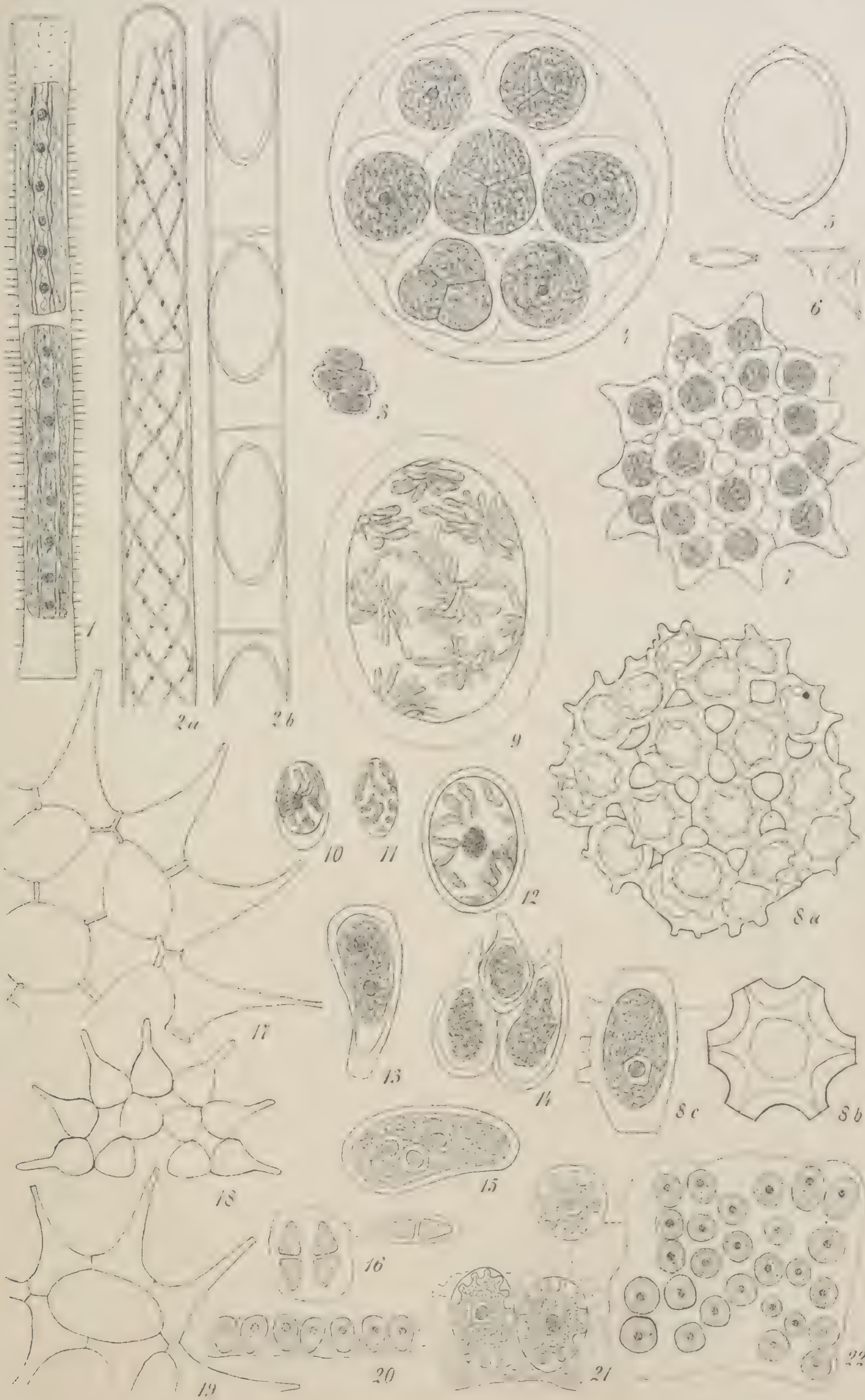
Tafel III.



Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Liliaceae africanae. II.

Von

A. Engler.

(Vergl. Bot. Jahrb. XV. S. 467—479.)

Gloriosa superba L. var. planitepala Engl.; tepalis lineari-lanceolatis margine haud crispatis.

Kamerun: Victoria (PREUSS n. 1342), Barombi (PREUSS n. 528), Bell Town (BUCHHOLZ), Yaunde (ZENKER n. 425, ZENKER u. STAUDT n. 372, 599), Bipinde (ZENKER n. 1005).

Androcymbium hantamense Engl. n. sp.; cormo inferne ovoideo, deinde valde elongato subterraneo, paullum supra terram evoluto; foliis 2 anguste lanceolatis, apicem versus longius angustatis, bracteis quam folia 2—3-plo brevioribus lanceolatis, scariosis pallide roseis rubropunctatis; flore solitario; tepalis dense rubro-striolatis; ungue late lineari quam lamina lanceolata sursum magis angustata paullo breviore; staminibus atque stilis tepala aequantibus.

Die Art ist ausgezeichnet durch den fast 3 dm langen, 4—5 mm dicken, unterirdischen Stamm, welcher in die 2,5 cm lange und 1,5 cm dicke Knolle übergeht. Die Blätter sind 1,2—1,5 dm lang und 1—1,5 cm breit, die häutigen Bracteen 5—6 cm lang und 1,5—2 cm breit. Die von den Hochblättern eingeschlossene Blüte besitzt etwa 1,3 cm lange, rot gestrichelte Tepalen, deren Nagel etwa 6 mm lang ist, während die Platte 7 mm lang und unten 4 mm breit ist.

Süd-Afrika: Hantamgebirge (Dr. MEYER 1869).

Iphigenia Schlechteri Engl. n. sp.; caule a medio flexuoso et foliato; foliis linearibus acutis, inferioribus 2—3 longissimis inflorescentiam superantibus, superioribus bracteis angustissime linearibus pedicellos racemi multiflori fulcrantibus; pedicellis bracteas aequantibus vel superantibus tenuibus patentibus recurvis; tepalis anguste lanceolatis basim versus valde angustatis quam stamina $1\frac{1}{2}$-plo longioribus; filamentis antheras lineari-oblongas aequantibus; ovario subgloboso, stilo aequilongo.

Die Pflanze ist etwa 2 dm hoch, die Internodien des oben hin und her gebogenen Stengels sind 1—1,5 cm lang, die unteren 3 Blätter 1,2—1,5 dm lang und 5—6 mm breit, die folgenden erheblich kürzer und schmaler. Die Blütentraube ist 4—5 cm lang.

ihre Bracteen haben eine Länge von 3—1,5 cm und sind nur 3—2 mm breit. Die Blütenstiele sind zur Blütezeit 1,5—2 cm lang, später 3 cm und nach unten gekrümmt. Die Tepalen sind 4 mm lang und 1 mm breit. Die Staubfäden wie auch die Antheren sind 1,5 mm lang.

Sulu-Natal: Lourenco-Marques, an sandigen Plätzen, um 30 m ü. M. (Schlechter n. 11525. — Blühend im October 1899).

Diese Art ist ausgezeichnet durch die vielblütige Traube und ziemlich breite Blätter, während sie in der Gestalt der Tepalen an *Iphigenia guineensis* (Welw.) Bak. erinnert.

Kniphofia Ellenbeckiana Engl. n. sp.; herba gracilior, radicibus filiformibus valde elongatis; foliis anguste linearibus valde elongatis acutis, scapum superantibus; scapo a medio remote bracteato; bracteis lanceolatis longe acuminatis, acutissimis, iis racemi laxi reflexis; pedicellis tenuibus patentibus quam perigonium flammeum leviter curvatum sursum ampliatum 5—6-plo brevioribus, lobis semiovatis obtusiusculis; filamentis perigonium paullum superantibus; antheris breviter ovalibus.

Die Pflanze besitzt 2—3 dm lange, fadenförmige Wurzeln und 5—7 dm lange, 5—6 mm breite Blätter, welche den 5 dm langen Schaft überragen. Derselbe trägt von der Mitte an entfernt stehende Bracteen, von denen die untersten 1,5 cm lang und 3 mm breit sind, während sie in der 1 dm langen Blütentraube nur 5—6 mm lang und 1,5 mm breit sind. Die Blütenstiele sind 3 mm, die Blüten 1,8 cm lang, feuerrot, unten nur 1,5 mm, oben 5 mm lang, mit 2 mm langen Abschnitten. Die Staubfäden ragen 1—2 mm über das Perigon hinweg und die Antheren sind 1 mm lang und breit

Gallahochland: Arussi Galla, Abulkasin, an Felswänden um 2800 m (Dr. Ellenbeck n. 1410. — Blühend am 16. Juli 1900).

Steht der *K. Schimperi* Baker nahe, besitzt jedoch viel schmalere Blätter, kürzere Trauben, kleinere Blüten und über das Perigon hervortretende Staubfäden.

K. Neumannii Engl. n. sp.; foliis linearibus, sursum versus valde angustatis; scapo alto, racemo densifloro ambitu ovali; bracteis scariosis lanceolatis reflexis; pedicellis brevibus crassis; perigonio lateritio quam bractea 5-plo longiore inferne inflato ovoideo, deinde infundibuliformi levissime curvato, limbi lobis semiovatis; filamentis perigonii circ. $^3/_4$ aequantibus, antheris lineari-oblongis, ovario ovoideo, stilo tenuissimo.

1 m hohe Pflanze. Die Blätter sind bei 1 m Länge an den breitesten Stellen 1,5 cm breit, im oberen Drittel nur 5 mm. Die Bracteen sind 1 cm lang und 3 mm breit, häutig, weiß. Die Blütenstiele sind 3 mm lang. Das ziegelrote Perigon ist etwa 4 cm lang; der untere aufgeblasene Teil hat 5 mm Durchmesser, der obere Teil erweitert sich von 3 mm zu 6 mm und die Lappen sind 2—2,5 mm lang und breit. Die Staubfäden sind 3 cm, die Antheren 2 mm lang.

Gallahochland: Arussi-Galla, Sero, im hohen Gras des Hochplateaus bei 2600 m (Ellenbeck n. 1434. — Blühend am 21. Juli 1900).

Var. albiflora Engl.; floribus albis.

Gallahochland: Arussi-Galla, Didah (Ellenbeck. — Blühend am 26. Juli 1900).

Diese Art steht ziemlich nahe der *K. zombensis* Bak., besitzt aber schmalere und längere Blätter, sowie auch größere Blüten; ferner sind bei ihr die Staubblätter noch kürzer.

K. mpalensis Engl. n. sp.; herba (pro genere) parva; foliis ensiformibus scapi dimidium paullum superantibus; racemo oblongo densifloro; bracteis scariosis lineari-lanceolatis acutis; pedicellis brevibus reflexis; perigonio inferne levissime inflato, lobis subtriangularibus; staminibus perigonio brevioribus, antheris ovatis.

Die längsten Blätter sind 3 dm lang und 1,5 cm breit. Der Schaft ist nur 5 dm lang, die Traube etwa 6 cm bei einer Breite von 3 cm. Die Blüten sind 1,8 cm lang und oben 3,5 mm weit; die Abschnitte der Blütenhülle sind 1,5 mm lang und breit. Die Antheren sind kaum 1 mm lang.

Seengebiet: Mpala am Tanganyika (R. P. de Bers in herb. Brüssel).

Etwas verwandt mit *K. zombensis* Bak., aber in allen Teilen kleiner und namentlich mit kürzeren Blüten. Noch näher steht sie der *K. flavovirens* Engl., von welcher sie sich durch breitere Blätter und dickere Blüten unterscheidet.

Anthericum Warneckei Engl. n. sp.; radicibus pluribus elongatis, medio crassioribus; foliis patentibus vel leviter curvatis anguste linearibus complicatis margine minute ciliolatis; ramis floriferis folia superantibus subsimplicibus; bracteis remotis lanceolatis vel ovato-lanceolatis; pedicellis in axillis bractearum singulis vel binis infra medium articulatis; tepalis lanceolatis viridicarinatis; capsula parva depresso-globosa, triloba.

Kleines Pflänzchen mit 5—8 cm langen, in der Mitte 3—4 mm dicken Wurzeln. Die Blätter sind 1,5—2 dm lang und 3 mm breit. Die Blütenstände sind etwa 2 dm lang, die Bracteen 2—2,5 cm von einander entfernt und etwa 2 mm lang. Die Blütenstiele sind 3—5 mm lang, die Tepalen 3,5 mm bei einer Breite von 1 mm. Die Kapseln haben 4 mm Durchmesser.

Togo: auf Schlickboden bei Lome (Warnecke n. 304. — Blühend im Mai 1901).

Die Pflanze ist sehr ähnlich dem *A. inconspicuum* Bak. aus dem Somaliland, aber sie besitzt gewimperte Blätter und viel kleinere Kapseln.

A. Zenkeri Engl. n. sp.; dense caespitosum, foliis rigidis, glaucescentibus, anguste linearibus acutis caulis $^2/_3$ vel $^3/_4$ longitudine aequantibus, caule ancipiti superne laxe pseudoracemoso et leviter flexuoso, bracteis scariosis longe acuminatis, infima quam reliquae 2—3-plo longiore atque a secunda longe remota, reliquis brunnescentibus magis approximatis; pedicellis plerumque in axillis 1—2 quam alabastrum oblongum duplo brevioribus; tepalis oblongis, interioribus paullo majoribus, albis, medio flavis; filamentis quam antherae brevioribus; stilo stamina superante; capsulis ambitu subglobosis, trilobis, transverse valde elevato-nervosis.

Die Blätter sind 3—5 dm lang und 3—4 mm breit. Der Blütenschaft ist 5—6 dm lang, die Inflorescenz 5—8 cm lang mit 0,5—1 cm langen Internodien im oberen Teil und 2—4 cm langem Internodium zwischen der untersten und zweiten Bractee. Die Blütenstiele sind 2—3 mm lang, die größeren Tepalen 1 cm lang und 3—4 mm breit. Die Staubfäden sind etwa 2 mm lang, die Antheren 3 mm. Die Kapseln haben höchstens 5 mm Durchmesser und sind dunkelgrau, mit stark hervortretenden Quernerven.

Kamerun: Yaunde, in der Savanne (ZENKER n. 626. — Blühend im September 1891), auf dem Berge Bangolo um 11—1200 m an Felsen (ZENKER u. STAUDT n. 268. — Fruchtend im März 1894).

Diese Art ist ungemein nahe verwandt mit *A. zanquebaricum* Baker, aber sie ist etwas größer, hat längere Blätter und namentlich kleinere Kapseln, mit viel stärker hervortretenden Quernerven.

Chlorophytum togoense Engl. n. sp.; radicibus numerosis crassiusculis; folium petiolo quam lamina lanceolata apicem versus longe angustata longiore inferne longe vaginato, nervis utrinque circ. 6 subparallelis; pedunculo paniculam aequante vel ea paullo breviore; bracteis ovatis acuminatis; pedicellis 2—3 fasciculatis, supra medium articulatis; capsula utrinque truncata triloba; seminibus compressis.

Blattstiel 1,3—1,5 dm lang, mit 4—5 cm langer Scheide; Spreite 1,2—2,2 dm lang, im unteren Drittel 1,5—2,5 cm breit; Seitennerven unter einander 2,5—3 mm abstehend. Blüten 3 dm lang, Blütenstiele 7—8 mm lang, Kapsel 4 mm lang, 6 mm breit.

Togo: Jäggebach bei Misahöhe (BÜTTNER n. 172. — Fruchtend im September 1890), Fasugu (BÜTTNER n. 665. — Mit Knospen, Mai 1891).

Erinnert etwas an *Chl. macrophyllum* (Rich.) Aschers., weicht aber durch die langen Stiele und die schmaleren Blattspreiten ab, von dem ähnlichen *Chl. inornatum* Gawl. durch viel kleinere Kapseln.

Chl. Zenkeri Engl. n. sp.; foliorum petiolo laminae subaequilongo, breviter vaginato, lamina oblongo-lanceolata, basi acuta, longe acuminata, costa haud distincta, nervis numerosis (utrinque 10—12) latiuscule distantibus; caule florifero valde elongato quam folia duplo longiore, foliis anguste linearibus acutis 3—4 sursum gradatim minoribus instructo; inflorescentia densiuscula caulis partem sterilem aequante; bracteis anguste lanceolatis acuminatis; pedicellis 2—4 in axillis bractearum fasciculatis medio articulatis; tepalis lineari-lanceolatis in fructu reflexis, capsula latitudini suae aequilonga, vertice profunde cordata, triloba; seminibus ovoideis, leviter compressis.

Die Blattstiele sind 2—2,5 dm lang, die Spreiten ebenso lang und im unteren Drittel 6—7 cm breit, mit 3 mm von einander abstehenden Nerven. Der Blütenstengel ist etwa 8 dm lang und trägt einige 4 mm breite Blätter. Die unteren Bracteen sind 1,5 cm lang. Die Blütenstiele sind nur 6—7 mm lang, die Perigonblätter etwa 8 mm bei 1 mm Breite. Die Kapseln sind 8 mm lang und 8 mm breit, und die einzelnen Fächer derselben enthalten etwa 6 Samen.

Kamerun: Yaunde-Station, an freien Stellen des Urwaldes (ZENKER n. 208. — Fruchtend im März 1890).

Diese Art ist etwas mit *Chl. orchidastrum* Lindl. und *Chl. cordatum* Engl. verwandt, von beiden durch den langen, scheintraubigen, nicht rispig verzweigten und sehr langen Blütenstand, sowie durch die Größe der Kapseln unterschieden, von letzterem außerdem durch die am Grunde spitzen Blätter.

Albuca Erlangeriana Engl. n. sp.; bulbo magno; foliis late linearibus, apicem versus angustatis; scapo folia aequante; racemo densifloro; bracteis primum quam pedicelli longioribus elongato-triangularibus

longe acuminatis reflexis; pedicellis patentibus demum valde accrescentibus quam flores $1\frac{1}{2}$—2-plo longioribus et persistentibus; tepalis albis viridi-carinatis; filamentis lanceolatis dimidium tepalorum superantibus; antheris oblongis medio affixis; ovario oblongo stilo aequilongo.

Die Blätter sind 2,5—3 dm lang und etwa 1,5 cm breit. Der Blütenschaft ist 3 dm lang einschließlich der 1,2—1,5 dm langen Traube. Die unteren Bracteen sind 3 mm, die oberen 1,5 cm lang. Die anfangs kurzen Blütenstiele erreichen schließlich, wenn die Blüten abfallen, 3 cm und sind 1,5 mm dick. Diese werden bis 1,8 cm lang, während die äußeren Tepalen 6 mm breit werden. Die Staubblätter sind 1 cm lang und unten 2 mm breit, die Antheren haben 2,5 mm Länge. Der Fruchtknoten ist 8—9 mm lang und 3 mm dick, der Griffel 7 mm lang.

Harar: auf Ackerland mit dunklem Lehmboden.

Diese Art ist sehr auffallend durch die dicht gedrängten Blüten und die langen Blütenstiele.

A. Zenkeri Engl. n. sp.; herba alta; foliis linearibus, scapo longo, superne densifloro; bracteis elongato-triangularibus margine scariosis, inferioribus longe acuminatis acutissimis; pedicellis quam flores 4—5-plo brevioribus; floribus campanulatis; tepalis late linearibus obtusis flavis carina viridi instructis; filamentis e basi latiore longe angustatis tepalorum $\frac{3}{4}$ aequantibus, antheris oblongis utrinque obtusis; ovario oblongo in stilum stamina superantem attenuato; capsula ovoidea; seminibus longitudinaliter semiovatis nigris compressis.

Die Pflanze ist 1 m hoch. Der Blütenschaft endet in eine 4—5 dm lange Traube. Die Bracteen sind 2—3 cm lang und am Grunde 3—5 mm breit. Die Blütenstiele sind 5 mm lang, die Tepalen 2,5—2,7 cm, die äußeren 8, die inneren 6 mm breit. Die Länge der Staubfäden beträgt 1,7—1,8 cm. Die Kapseln sind 1,8 cm lang und 1,5 cm breit, die zahlreichen Samen 5 mm lang und 3 mm breit.

Kamerun: Yaunde, auf der Felsplatte des Ungemessam an sonnigen und in der Regenzeit feuchten Grasplätzen um 900—1000 m (Zenker n. 1507[a]).

Diese Art steht der *A. angolensis* Welw. nahe, besitzt aber längere und lockere Trauben, sowie breitere und stumpfere Tepalen.

Urginea pilosula Engl. n. sp.; foliis...; scapo a triente superiore laxe racemoso, bracteis scariosis lanceolatis longe acuminatis, margine fimbriatis, basi saccatis; pedicello flori aequilongo; tepalis lineari-oblongis albis purpureo-carinatis; staminibus dimidium tepalorum aequantibus puberulis, antheris ovatis medio affixis, basi emarginatis; ovario subgloboso, stilo circ. 4-plo longiore.

Etwa 2 dm hoch mit 6—7 cm langer Traube. Die Bracteen sind 6—8 mm lang, die Blütenstiele und Blüten etwa 8 mm. Die Blumenblätter sind 2 mm breit. Die Staubfäden sind 4 mm, die Antheren 1 mm lang.

Harar: in der Nähe des Hararmaja-Sees auf Grasfluren (Ellenbeck n. 754. — Blühend am 17. März 1900).

Die Art ist ausgezeichnet durch die gefransten Bracteen und behaarten Staubfäden, im übrigen der *U. Nyasae* Rendle ähnlich.

Dipcadi Mechowii Engl. n. sp.; herba (pro genere) maxima; foliis magnis lineari-lanceolatis; scapo folia aequante, pedunculo quam racemus longiore; racemo circ. 20-floro; bracteis scariosis albis elongato-triangularibus longe acuminatis; pedicellis demum flores aequantibus; perigonii flavo-viridi tepalis exterioribus lanceolatis in caudam patentem exeuntibus quam interiora lineari-oblonga obtusa ad medium usque connata tertia parte longioribus; filamentis linearibus quam antherae elongatae triplo longioribus; ovario oblongo stilo aequilongo.

Die Blätter sind etwa 5 dm lang und 2—3,5 cm breit. Der Schaft ist 6—7 dm lang und 5 mm dick. Die Bracteen sind etwa 2 cm lang, aus 3 mm breiter Basis. Die Blütenstiele erreichen 2 cm. Die äußeren Tepalen überragen mit 4 mm langer Spitze die inneren, welche 1,5 cm lang und 4 mm breit sind. Die Staubfäden sind 8 mm, die Antheren 4 mm lang.

Congogebiet: wahrscheinlich am Quango (in den Kön. botan. Garten eingeführt von v. Mechow, blühte daselbst 1886).

Eine prachtvolle Art, welche dem von mir nicht gesehenen *D. magnum* Baker nahe steht, aber kürzere Trauben, größere Bracteen und längere Staubfäden besitzt.

D. Dekindtianum Engl. n. sp.; bulbo oblongo; foliis pluribus angustissime linearibus, semiteretibus, quam scapus $2^1/_2$—4-plo brevioribus; scapo tenui 2—5-floro; floribus secundis; bracteis lanceolatis; pedicellis flore 3-plo brevioribus; perigonii viridis tepalis exterioribus subacutis quam interiora obtusa linearia paullo longioribus, omnibus ad medium usque connatis; staminibus dimidium tepalorum aequantibus; filamentis anguste linearibus quam antherae lineares longioribus; ovario oblongo in stilum aequilongum contracto.

Die Zwiebel ist etwa 1,5—2 cm lang und 1 cm dick. Ihr entsprießen mehrere (5—8) 0,4—1 dm lange, nur 1 mm breite Blätter und der 1,5—2,5 dm lange, dünne Schaft mit lockerer, einseitswendiger, 3—5 cm langer Traube. Die Bracteen sind 4—5 mm lang, die Blütenstiele 6 mm, die äußeren Tepalen bis 1,2 mm, die inneren 1,1 mm. Die Staubfäden sind 3 mm lang, die Antheren 2 mm. Der Fruchtknoten ist 2,5 mm lang und 1,5 mm dick.

Benguella: Huilla, auf trockenen, sandigen Triften um 1770 m (Dekindt n. 80. — Blühend im Februar 1899).

Eine ausgezeichnete Art, die mit *D. Durandianum* Schinz verwandt, aber in allen Teilen viel kleiner ist.

Scilla Antunesii Engl. n. sp.; bulbo ovoideo; foliis 2—3 oblongo-lanceolatis obtusis; pedunculo tenui quam folia $1^1/_2$ longiore; racemo densifloro folia aequante; bracteis albis angustis acutis quam pedicelli $2—2^1/_2$-plo brevioribus; perigonii campanuliformis tepalis viridibus basi et apice purpureis; staminibus tepala aequantibus, antheris aurantiacis; ovario subgloboso trilobo.

Die Zwiebel ist ziemlich groß, 5—6 cm lang und unten 4 cm dick. Die Blätter sind 8—9 cm lang und 2 cm dick. Der Schaft ist 1,5—2 dm lang, mit 8 cm langer Traube, mit 3 mm langen Bracteen und 5 mm langen, dünnen Blütenstielen. Die Blüten sind 4 mm lang mit 1 mm breiten Tepalen.

Benguella: Hügel von Kihita in Huilla, zwischen Felsen, um 1250 m (Antunes n. 178. — Blühend am 6. Nov. 1899).

Diese Art ist der *S. indica* (Rottb.) Bak. ähnlich, besitzt jedoch kürzere Blütenstiele und am Grunde weniger breite Blüten.

S. Neumannii Engl. n. sp.; bulbo...; foliis paucis oblongis basin versus angustatis, apice obtusis, brunneo-maculatis; pedunculo dimidium racemi densiflori aequante; bracteis linearibus obtusis; pedicellis crassiusculis quam perigonium oblongum duplo longioribus; tepalis lilacinis oblongo-lanceolatis inferne conniventibus medio superiore angustiore patente; filamentis subulatis tepala fere aequantibus, antheris ovato-cordatis; ovario trilobo.

Die Pflanze besitzt 2—3 grundständige, 7—8 cm lange und 3—4 cm breite Blätter. Der 5—6 cm lange Stiel trägt eine 8 cm lange Traube mit zahlreichen, dicht gedrängten Blüten an 1,2 cm langen Stielen, welche bisweilen 2—3 mm über der Basis gegliedert sind. Die Tepalen sind 5 mm lang und im oberen Ende 1 mm breit.

Harar: Gara Mulata, im Wald um 2200 m (Ellenbeck n. 490. — Blühend am 22. März 1900).

Ist der *S. lanceaefolia* Bak. verwandt, besitzt aber längere Stiele und größere Blüten.

Dracaena Ellenbeckiana Engl. n. sp.; trunco arboreo alto; foliis apice ramulorum congestis coriaceis ensiformibus longe angustatis; inflorescentiae paniculatae ramis multifloris; floribus 5—7-nis fasciculatis, bracteis scariosis ovato-lanceolatis vel lanceolatis acutis quam pedicelli paulo brevioribus; perianthii tubo brevi laciniis lineari-oblongis obtusis; staminibus quam tepala brevioribus; ovario obovoideo.

Baum, 3—6 m hoch. Die größeren Blätter 5 dm lang, aus 3 cm breiter Basis nach oben verschmälert oder nur halb so groß. Zweige der Inflorescenz 2 dm lang. Bracteen 2—3 mm lang und breit. Blütenstiele 5—6 mm lang. Blüten 1 cm lang, die Tepalen 1—2 mm weit verwachsen, 1 mm breit, hellgelb. Staubfäden 6,5 mm, Antheren 1,5 mm lang. Beere 4 mm lang und dick.

Galla-Hochland: Luku-Scheik-Hussein, im Buschgehölz der Thäler bei 1500 m ü. M. (Ellenbeck n. 1232. — Blühend im Juni 1900).

D. deremensis Engl. n. sp.; e basi ramosa, alta; foliis lineari-lanceolatis basim versus magis angustatis acuminatis acutis rigidis; inflorescentiae maximae paniculatae ramis primariis patentibus, extimis omnino abbreviatis, floribus numerosis fasciculatis; bracteis lanceolatis scariosis quam pedicelli brevioribus; perigonii tubo elongato subcylindrico lacinias lineari-oblongas subaequante; staminibus quam corolla et stilus paullo brevioribus, antheris oblongis basi emarginatis, medio affixis; ovario oblongo.

Baumstrauch mit 3—5 m hohen Trieben. Blätter 4—5 dm lang, 5 cm breit, in den 1,5—2 cm breiten, blattstielartigen Teil verschmälert. Blütenstand bis 5 dm lang, mit etwa 1 dm langen Seitenästen. Blüten zu 20—30 in Büscheln, an 3—4 mm langen Stielen, 1,5—1,7 cm lang mit 8 mm langer Röhre und etwa 8 mm langen, 2 mm breiten Abschnitten, außen dunkelbraunrot, innen weiß, unangenehm riechend.

Usambara: Handei, Nguelo (Scheffler n. 66. — Blühend am 9. Juni 1899).

Diese Art ist zwar mit *D. fragrans* (L.) Gawl. nahe verwandt, aber sie ist durch länger gestielte und um die Hälfte längere Blüten verschieden.

D. cuspidibracteata Engl. n. sp.; frutex vel arbuscula; foliis approximatis oblongo-lanceolatis in petiolum duplo breviorem canaliculatum basi ample vaginantem angustatis, longe acuminatis acutissimis; panicula dimidium folii aequante, ramis lateralibus dense multifloris omnino abbreviatis; bracteis ovatis vel oblongo-ovatis, concavis, cuspidatis; bracteolis parvis linearibus vel oblongis acutis; pedicellis brevissimis; perigonii tubo anguste cylindrico inferne leviter inflato quam laciniae oblongo-spathuliformes apice obtusae inferne cuneatae $1\frac{1}{2}$-plo longiore; antheris elongato-oblongis medio affixis; ovario elongato-oblongo; stilo tenui tepala aequante; stigmate late capitato.

Die Endäste des 1—2 m hohen Bäumchens sind etwa 1 cm dick. Die Blattspreiten sind 2,5 dm lang, 7—8 cm breit und enden in 2 cm lange Spitzen, nach unten gehen sie in einen 1 dm langen, 4—5 mm breiten Blattstiel über. Der Blütenstand ist 1,8 dm lang, mit 2—2,5 cm langen Internodien. Die Bracteen sind 1—1,5 cm lang und 1 cm breit. Die Blütenstiele sind etwa 2 mm lang, die Röhre der Blütenhülle erreicht etwa 1 cm bei 1 mm Weite, die Abschnitte sind 5—6 mm lang und am Ende 1,5 mm breit.

Kamerun: im Urwald von Quamudorf bei Bipinde (Zenker n. 1616. — Blühend im December 1897).

Diese Art gehört noch in die Verwandschaft von *D. fragrans* (L.) Gawl., ist aber durch die oben in gesperrtem Druck hervorgehobenen Merkmale vor allen Arten der Sippe ausgezeichnet.

D. reflexa Lam. var. Buchneri Engl.; usque 10 m alta; foliis linearibus; fructibus maximis 3 cm diametientibus; seminibus 1,4 cm longis, 8—9 mm crassis.

Kongogebiet: in Ufergebüschen bei Dinga am Quango (Büttner n. 531. — Blühend im August 1885); Kehungula am Lovo und Mukinsh in Muata Yamvos-Reich (Buchner n. 684. — Fruchtend im November 1880).

D. Deisteliana Engl. n. sp.; trunco tenui scandente; foliis approximatis, lineari-lanceolatis longe acuminatis, basi in vaginam brevem amplectentem sensim angustatis; inflorescentia flexuosa paniculata, ramis abbreviatis multifloris; bracteis oblongis vel ovato-oblongis cuspidatis; pedicellis tenuibus tubi perigonialis dimidium aequantibus; perigonii tubo elongato laciniis elongato-spathulatis aequilongo: staminum antheris lineari-oblongis basi emarginatis.

2—10 m hoch, als junge Pflanze bisweilen liegend, dann an Bäumen und zwischen Geäst aufsteigend. Blätter 2—2,5 dm lang und 2—2,5 cm breit, in lange Spitze ausgehend, unten etwa 5 mm breit. Blütenstand etwa 2 dm lang, mit 1,5—2 cm langen Internodien. Bracteen etwa 2 cm lang. Blütenstiele 2—3 mm lang. Röhre der Blütenhülle etwa 6 mm lang, desgleichen die Abschnitte, welche am Ende 2 mm breit sind. Antheren 1,5 mm lang.

Kamerun: oberhalb Buea im Busch um 1400 m als Unterholz (Lehmbach n. 16. — Blühend am 19. April 1897); auch im oberen Gebirgswald

bei 1500 m, nahe an der Waldgrenze ganze Bestände bildend (Deistel n. 497. — Blühend im Februar 1900).

Diese Art kommt der *C. cuspidibracteata* Engl. am nächsten, besitzt aber nicht wie diese deutliche Blattstiele und wird höher.

Sansevieria guineensis (L.) Willd. var. angustior Engl.; foliis angustioribus 3—5 cm latis.

Galla-Hochland: Scheik-Hussein (Ellenbeck n. 1242. — Blühend am 26. Juni 1900).

Asparagus drepanophyllus Welw. var. Warneckei Engl.; alte scandens, cladodiis circ. 1,5—2 cm longis rigidioribus.

Togo: Lome, in Strandbüschen 5—7 m hoch schlingend (Warnecke n. 28. — Blühend im Januar 1900).

A. Schröderi Engl. n. sp.; caule alto ramisque longitudinaliter sulcatis et inter sulcos scaberulis, ramis erectis, squamis scariosis lanceolatis, aculeis patentibus rectis vel levissime curvatis quam squama 2—4-plo longioribus; cladodiis singulis usque ternis quam internodia longioribus triquetris; pedicellis plerumque binis, circ. medio articulatis; tepalis anguste oblongis quam stamina 1½-plo longioribus; ovario ovoideo stilo breviore coronato.

Eine aufrechte verzweigte Staude mit 2—3 dm langen Ästen und 2—3 cm langen Internodien. Die Bracteen sind 2—4 mm lang, die Stacheln 5—6 mm, die Cladodien 1—1,5 cm. Die Blütenstiele sind etwa 3 mm lang, die Tepalen auch 3 mm lang und 1 mm breit.

Togo: in der Steppe bei Sokode um 300 m (Schröder n. 20. — Blühend im März 1900).

Es ist dies eine ganz ausgezeichnete Art, welche habituell etwas an *A. Pauli Guilielmi* Solms erinnert, aber durch die gefurchten Zweige, die dünnen, geraden Stacheln und die längeren dreikantigen Cladodien verschieden ist.

Smilax Goetzeana Engl. in Bot. Jahrb. XXX. (1901) 275, tab. VI, floribus femineis (adhuc nondum descriptis) flavo-brunneis pedicello tenui longiore suffultis; ovario oblongo-ovoideo; stigmatibus 3 spathuliformibus patentibus.

Abyssinien: Schoa, zwischen Buschwerk am Bergabhang bei Adis Abeba, um 2300 m (Ellenbeck n. 1580. — Blühend am 23. Sept. 1900).

Cruciferae africanae.

Von

A. Engler.

Sisymbrium hararense Engl. n. sp.; herba annua simplex vel parce ramosa, caule pilis simplicibus reversis obsito, sulcato; foliis inferioribus petiolatis, superioribus sessilibus, imprimis subtus hispido-pilosis, lanceolatis, obtusiusculis, margine acute vel obtuse dentatis; racemo laxo; pedicellis flore longioribus, quam siliqua 2—3-plo brevioribus; sepalis linearibus; petalis spathulatis quam sepala $1^1/_2$-plo longioribus; siliqua lineari, stilo brevi apiculata; seminibus ovalibus compressis.

Die Pflanze ist einjährig, 4—7 dm hoch, bis zur Inflorescenz gleichmäßig beblättert. Die unteren Blätter sind mit etwa 1,5 cm langem Stiel versehen, 6—8 cm lang, in der Mitte 1,5—1,7 cm breit, die oberen 4—3 cm lang, alle mit nur 2 mm langen Zähnen. Die Blütenstiele sind etwa 1 cm lang, die Fruchtstiele 1,8 cm. Die Kelchblätter sind 4 mm lang und 1 mm breit, die Blumenblätter 6—7 mm lang. Die Schoten sind bei vollständiger Reife 3 cm lang und 1,5 mm breit.

Harar: um 1800 m (Ellenbeck n. 673[a]. — Blühend und fruchtend am 9. Febr. 1860), am Gara Mulata in einer gebüschreichen Felsschlucht (Ellenbeck n. 560. — Blühend am 24. März 1860).

Die Art ist entfernt mit *S. Irio* L. verwandt.

Diceratella umbrosa Engl. n. sp.; suffruticosa, altiuscula; foliis remotiusculis petiolo 3—4-plo breviore suffultis, tenuibus, sparse pilosis, lamina oblonga obtusa, remote breviter dentata; racemo mox elongato; pedicellis quam sepala linearia tomentosa triplo brevioribus; petalis spathulatis quam sepala fere duplo brevioribus; pedicellis fructiferis cauli appressis.

Die Pflanze ist 2—6 dm hoch. Die Blätter tragen an 1,5—2 cm langen Stielen 5—6 cm lange und 2,5—3 cm breite Spreiten. Die Trauben sind bald nach dem Verblühen der unteren Blüten 2—3 dm lang mit 2 cm langen Internodien. Die Blütenstiele sind 5 mm lang, die Kelchblätter 1—1,2 cm, die Blumenblätter 2 cm lang und oben 5 mm breit. Die dem Stengel angedrückten Fruchtstiele werden bald 9 mm lang.

Galla-Hochland: Wabi, im Ufergehölz zwischen Steinen (Ellenbeck n. 1158. — Blühend am 8. Juni 1900).

Diese Art ist die einzige der Gattung, welche an schattigen Stellen wächst, und zeigt dem Standort entsprechende Merkmale, kann aber nicht ohne weiteres als Schattenform einer der anderen Arten angesehen werden; sie nähert sich etwas der *D. Ruspoliana* Engl., weicht aber von dieser auch durch die längeren der Rhachis angedrückten Blütenstiele ab.

D. Erlangeriana Engl. n. sp.; suffruticosa, alta, ubique cinereo-tomentosa, ramis erectis densiuscule foliatis; foliis erectis breviter petiolatis crassiusculis oblongis obtusis, breviter sinuato-dentatis, nervis lateralibus crassiusculis arcuatis subtus paullum prominentibus; pedicellis tenuibus calycem fere aequantibus; sepalis linearibus; petalis spathulatis pallide roseis quam sepala fere duplo longioribus; pedicellis fructiferis quam siliqua $1^1/_2$-plo brevioribus, siliqua subterete bicornuta, cornubus dentiformibus suberectis.

0,5—1 m hoch. Die Zweige sind ziemlich dicht beblättert; die Blätter tragen an 5 mm langem Stiel eine 2—3 cm lange und 0,8—1,3 cm breite Spreite. Die Traube ist bei beginnender Fruchtreife 1—2 dm lang. Die Blütenstiele sind 7—10 mm lang, die Kelchblätter 1 cm lang und 2 mm breit. Die Blumenblätter erreichen 2 cm und sind heller als bei den anderen Arten, fast weiß. Die Schoten sind zuletzt 1,8 cm lang und 3 mm breit.

Galla-Hochland: Arussi-Galla, im hohen Gras des Ufergehölzes bei Wabi (Ellenbeck n. 1357. — Blühend und fruchtend am 13. Juli 1900).

Diese Art besitzt von allen die schmalsten Blätter und ist besonders stark filzig bekleidet.

Farsetia Ellenbeckii Engl. n. sp; frutex, ramis tenuibus novellis cinereo-strigoso-pilosis, adultis brunnescentibus; ramulis extimis brevibus dense foliatis; foliis erectis lineari-lanceolatis appresse cinereopilosa brevioribus; petalis spathulatis quam sepala duplo longioribus, rosaceis, siliquis breviter petiolatis, linearibus acutis, in stilum tenuem exeuntibus.

Ein 0,5—1,5 m hoher Strauch mit nur 2—3 cm langen Endzweigen, an welchen die 1,5—2 cm langen und 3—4 mm breiten Blätter einander sehr genähert sind. Die Blüten stehen auf 2—5 mm langen Stielen. Die Kelchblätter sind 4 mm lang und 1 mm breit. Die Blumenblätter sind 1 cm lang und am Ende 3—4 mm breit. Die Schoten erreichen eine Länge von 2,7—3 cm und sind nur 4 mm breit, mit 3—4 mm langem Griffel versehen.

Gallahochland: Arussi Galla; im dichten Akazienwald bei Burkar, um 1200 m (Ellenbeck n. 2012 auf der Exped. der Herren Baron v. Erlanger und O. Neumann. — Blühend und fruchtend im April 1901).

Neuerdings habe ich in dem Annuario del Istituto botanico di Roma von 1902 2 strauchige *Farsetia* beschrieben, welche ich *F. Robecchiana* und *F. fruticosa* genannt habe; die hier publicierte unterscheidet sich von beiden durch spitzere Blätter, viel längere und schmalere Schoten.

F. grandiflora Fresen. in Bull. Soc. bot. de Fr. X. 1, 55.

Var. angustipetala Engl.; e basi valde ramosa; foliis angustissime linearibus; petalis angustioribus lineari-lanceolatis vix 2 mm latis, viridi-flavescentibus.

Süd-Somaliland: Ferschit in der Provinz Juba (ELLENBECK in Expedition Baron v. ERLANGER n. 2342. — Juli 1901).

Matthiola Erlangeriana Engl. n. sp.; herba alta ramosa; ramis novellis breviter pilosis atque glanduligeris; glandulis breviter turbinatis viridescentibus; foliis irregulariter pinnatifidis, laciniis utrinque 3—5 elongato-triangularibus cum brevioribus dentiformibus alternantibus; racemis 5—7-floris dense glanduligeris; pedicellis tenuibus sepala linearia tenuiter pilosa superantibus; petalis elongato-spathulatis quam sepala duplo longioribus; siliquis angustissimis dense glanduligeris.

Ein 4—8 dm hohes Kraut, mit aufrechten Ästen. Die Blätter sind sehr verschieden, 4—5 cm lang und mit 1—4 m langen, am Grunde 2—3 mm breiten Fiedern versehen, zwischen denen häufig kleinere Zähne stehen. Die Stiele der geöffneten Blüten sind etwa 1—1,5 cm lang und stehen 1,5—2 cm von einander ab. Die Kelchblätter sind 1 cm lang und etwa 1 mm breit, grün mit häutigem weißen Rand. Die Blumenblätter sind 2 cm lang und am oberen Ende 2 mm breit. Die längeren Staubfäden sind 8, die kürzeren 7 mm lang und die sehr schmalen Antheren haben 3 mm Länge.

Somaliland: im Lande Boran; Karro Gudda, zwischen Gras im Buschwald um 400—450 m (ELLENBECK in Expedition Baron v. ERLANGER n. 2169. — Blühend im Mai 1901).

Kürzlich habe ich noch eine andere *Matthiola* aus dem Somaliland (in Annuario del Ist. bot. di Roma 1902) beschrieben, *M. Rivae*; dieselbe stammt aus der etwas südlicher gelegenen Provinz Ogaden und ist von dieser Art durch stärker behaarte Blätter und viel schmalere linealische Abschnitte verschieden.

Scytopetalaceae africanae.

Von

A. Engler.

Scytopetalum Duchesnei Engl. n. sp.; ramulis tenuibus, novellis minutissime puberulis; foliis brevissime petiolatis, lamina coriacea, utrinque glabra, oblonga, utrinque aequaliter angustata, basi acuta, longe et anguste acuminata obtusiuscula, nervis lateralibus I utrinque 4—5 curvatim adscendentibus tenuibus insculptis; panicula folium superante ramulis 2—5-laxifloris, pedicellis flore duplo longioribus; calyce breviter cupuliformi integro; petalis 5 oblongo-lanceolatis acutis apice inflexis; staminibus numerosis 4—5-seriatis, exterioribus longioribus; ovario oblongo 4—5-loculari in stilum aequilongum attenuato.

Die Spreite der Blätter ist einschließlich der 1,5 cm langen und 2 mm breiten Spitze etwa 9 cm lang und 3 cm breit. Die Rispe ist bis 1 dm lang, ihre unteren Äste haben 3—4 cm Länge, die Blütenstiele 7—10 mm. Der Durchmesser des Kelches beträgt 4 mm. Die Blumenblätter sind 4 mm lang und 1,5 mm breit. Die längeren Staubblätter sind etwa 3,5 mm lang und die Antheren wenig über 0,5 mm.

Unteres Kongogebiet (Duchesne 1893 in herb. Bruxelles).

Diese Art ist von *Sc. Kleineanum* Pierre (vergl. Nat. Pflanzenfam. Nachtr. S. 24?, Fig. 51*a*) sehr verschieden durch die schmalen und lang zugespitzten Blätter sowie durch kleinere Blüten.

Rhaptopetalum sessilifolium Engl. n. sp.; frutex vel arbor parva, ramulis novellis minute puberulis, adultis cinereis; foliis sessilibus, subcoriaceis, oblongis, a suprema quarta parte latiore basin versus sensim angustatis, basi profunde cordatis amplexicaulibus, apice acuminatis subacutis, nervis lateralibus I utrinque circ. 12 arcuatim adscendentibus, venis tenuibus inter nervos transversis; floribus plerumque in ramulis veteribus orientibus, fasciculatis; pedicellis calycem cupuliformem aequantibus; petalis 3 oblongis valvatis, demum reflexis et deciduis; staminibus subtriseriatis petala aequantibus; filamentis quam antherae lineari-lanceolatae triplo brevioribus maxima parte in tubum connatis; ovario semigloboso 3—4-loculari; ovulis in loculis pluribus subdependentibus imbricatis; capsula globosa, pericarpio crasso loculicido, loculis monospermis vel toto fructu reliquis ovulis aborientibus monospermo; semine filis arillaceis ramosis testae immersis et pilis longis undulatis juxtapositis instructo, testa crassa; endospermo ruminato; embryonis in fructu germinantis cotyledonibus cordatis, caudiculo duplo longiore.

Ein bis 6 m hoher Baumstrauch mit 3 mm dicken Laubzweigen und 1 cm oder mehr dicken, älteren Ästen, an welchen die rosa oder gelb gefärbten Blüten in Büscheln stehen. An den Laubzweigen sind die Blätter 2—4 cm von einander entfernt, die Spreiten sind bis 2 dm lang, mit 1 cm langer Spitze und im oberen Ende bis 1 dm breit. Die Blütenstiele sind höchstens 5 mm lang. Der Kelch ist 2,5 mm lang, die dicken Blumenblätter sind 4 mm lang und 3 mm breit. Die vereinigten Staubblätter bilden eine 3 mm lange Röhre und haben 7 mm lange Antheren. Der Fruchtknoten ist 3 mm lang und mit 8 mm langem Griffel versehen. Die Frucht ist fast 2 cm dick, die Samen sind 1,8 cm lang, 1,2 cm breit und 6—7 mm dick. Der Embryo besitzt 3 mm lange und ebenso breite Kotyledonen und ein 7 mm langes Stämmchen..

Kamerun: Bipindi, im Urwald des Lokundjethales (Zenker n. 2051. — Blühend im Mai 1899), am Mungi (Zenker n. 2389. — Blühend im Juni 1901), in lichten Stellen am Bach bei Beguinis Dorf (Zenker n. 2391. — Fruchtend im Juni 1901).

Eine sehr eigenartige Beschaffenheit zeigen die Samen von *Rhaptopetalum*, die ich näher besprechen will, da dieselben noch nicht richtig beschrieben sind. Dass die Samen der Rhaptopetalaceen ein zerklüftetes Nährgewebe besitzen, hat zuerst Pierre bei *Scytopetalum* gesehen und in seinen Handzeichnungen, die ich für die Abbildung von *Scytopetalum Kleineanum* Pierre in den Nat. Pflanzenfam. Nachtrag S. 243 benutzen durfte, dargestellt. Das gleiche fand ich bei den Samen von *Rhaptopetalum sessilifolium*. Ferner spricht Pierre in der Diagnose seiner *Erythropyxis* über die Samen folgendes aus: »ambitu tunicata, nempe quadam membrana striata, grisea, pilis agglutinatis formata ad lineam marginalem continuam integumenti inserta obvoluta«. Bei den Samen von *Rhaptopetalum sessilifolium* finde ich nun auch eine solche Tunica, welche sich bei näherer Betrachtung als ein sehr eigenartiger Arillus erweist, der aus mehreren, in unregelmäßigen, leicht gewundenen und sich seitlich verzweigenden Längsfurchen der Samenschale liegenden knorpeligen und hellbraunen, den Furchen entsprechend verzweigten Anhängseln besteht, von denen in horizontaler Richtung zahlreiche, lange, wellig gebogene und einander dicht anliegende Haare ausgehen, welche zusammen eine dichte Hülle um den Samen herum bilden. Ob die Entwickelung dieser behaarten Arillarleisten nur von dem Mikropylende oder auch von dem Chalazaende ausgeht, ist an den fertig entwickelten Samen schwer zu entscheiden.

Bezüglich der Gattung *Rhaptopetalum* ist ferner auch folgendes zu bemerken. Dieselbe wurde von Oliver 1865 in dem Journal of the Linnean Society vol. VIII. S. 159 als Gattung der Olacineen aufgestellt. Unter den charakteristischen Merkmalen der Gattung, welche auf *Rh. coriaceum* Oliv. gegründet wurde, sind hervorzuheben die perigynische Insertion der drei klappigen dicken Blumenblätter, die Einsenkung des Fruchtknotens in die Blütenachse, die Ganzrandigkeit der Blätter. Im Jahre 1883 beschrieb Oliver eine zweite Art, *Rh. Soyauxii* in Hooker's Icones plantarum t. 1405, gegründet auf die von Soyaux in Gabun gesammelte Nr. 130. Aus der

Abbildung, Beschreibung und den Exemplaren selbst ergeben sich aber folgende Unterschiede gegenüber der ersten Art: 1) es sind 5 Blumenblätter vorhanden, 2) die Antheren der Staubblätter sind viel kürzer, 3) das Gynäceum ist nicht in die Blütenachse eingesenkt, 4) die Blätter sind dünn und am Rande gezähnt. Von diesen Merkmalen sprechen namentlich 1 und 3 gegen die Einreihung der Pflanze unter *Rhaptopetalum*. Nun hat Pierre 1896 im Bulletin der Société Linnéenne de Paris No. 160 S. 1265 eine Gattung *Erythropyxis* aufgestellt und deren Verwandtschaft mit *Rhaptopetalum* und *Scytopetalum* hervorgehoben. Er hat nur ältere Blüten, von denen Blumenblätter und Staubblätter abgefallen waren und Fruchtexemplare gesehen. In der Beschreibung der Frucht wird hervorgehoben, dass dieselbe eine 2,5 cm lange, 3 cm dicke septicide Kapsel sei, in deren Fächern 2—4 Samen über einander oder abwechselnd angeordnet sind. Aus der Beschreibung der Samen geht hervor, dass dieselben denen von *Rhaptopetalum* ähnlich sind. Als mir nun neuerdings die von Soyaux gesammelten Nummern 130 und 171 zu Gesicht kamen, erkannte ich alsbald, wie sehr dieselben zu der Beschreibung von *Erythropyxis* Pierre passen; Exemplare derselben habe ich zwar nicht gesehen, aber ich glaube sicher zu sein, dass *Erythropyxis scandens* Pierre und *Rhaptopetalum Soyauxii* Oliv. zwei einander sehr nahestehende, wenn nicht dieselben Pflanzen sind. Da ich die Gattung *Erythropyxis* Pierre für eine wohlbegründete, von *Rhaptopetalum* verschiedene halte, so muss nicht bloß das frühere *Rh. Soyauxii* Oliv., sondern auch *Rh. Eetveldeanum* de Wild. et Th. Dur., welches von den Autoren neben das *Rh. Soyauxii* gestellt wird, umbenannt werden, nämlich:

Erythropyxis Soyauxii (Oliv.) Engl.

Rhaptopetalum Soyauxii Oliv. in Hooker Icones (1883) t. 1405.

Gabun: Sibange-Farm bei Munda (Soyaux n. 130. — Blühend am 22. Sept. 1880; n. 171. — Fruchtend am 16. Jan. 1881).

Baumartig.

E. scandens Pierre in Bullet. Soc. Linn. de Paris No. 160 (1896) p. 1265.

Gabun: Libreville (Jolly n. 59).

Kamerun: Bipinde, im Urwald Comanchio an schattigen Abhängen um 150 m (Zenker n. 1119. — Blühend im Nov. 1891).

4 m hoher Strauch.

E. Eetveldeana (de Wild. et Th. Dur. in Th. Dur. et de Wild. Mat fl. Congo V (1899) p. 2, Annales du Musée de Congo, botanique sér. III. Rel. Dewewreanae, tome I, fasc. 1 (1901) p. 42.

Kongo: an den Ufern des Inkissi (Dewèwre n. 469. — Nov. 1895), Bokakota (Dewèwre n. 808. — März 1896).

Baum von 7—10 m Höhe.

Linaceae africanae.

Von

A. Engler.

Hugonia Baumannii Engl. n. sp.; alte scandens, ramulis divaricatis, novellis dense adultis cum petiolis, uncis, costis pilis fuscis partim appressis sparse puberulis; stipulis quam petiolus fere dimidio brevioribus, pinnatifidis, pinnis anguste linearibus; foliorum petiolo brevi, lamina chartacea, novella utrinque densissime sericeo-pilosa, adulta in sicco supra obscure viridi et lucida et glabra, subtus pallidiore, opaca et minutissime puberula, dein glabra, ovata vel oblongo-obovata, non acuminata, apice ipso obtusa, margine subcrenata vel integra, nervis lateralibus I 9—11 arcuatim adscendentibus, subtus valde prominentibus, venis inter nervos I obliquis, prominulis; uncis spiraliter tortis; pedunculis 2—4-floris; pedicellis longiusculis; sepalis ovato-orbicularibus vel latissime obovatis et apice emarginatis; petalis oblongo-spathulatis, lucide flavidis, quam sepala 3—4-plo longioribus; staminibus longioribus dimidium petalorum superantibus, omnibus basi in tubum sepalorum tertiam partem aequantem connatis; ovario ovoideo, stilis 5 a basi separatis.

Eine hochkletternde Liane. Die Internodien der Zweige sind 1,8—3 cm lang, die Blattstiele sind 0,7—1,2 cm lang, die Spreiten 0,8—0,11 dm bei einer Breite von 4—(meist) 5 cm; die Inflorescenzen sind etwa 3 cm lang; die Kelchblätter sind 5—6 mm lang und ebenso breit. Die Blumenblätter sind 1,8—2 cm lang und 6—8 mm breit. Die längeren Staubfäden sind 1,2 cm lang; der Fruchtknoten und die Griffel sind zur Blütezeit zusammen 6 mm lang.

Togo: Misahöhe, zerstreut im Hochwald (E. Baumann n. 530. — Blühend im Mai 1895).

Diese Art hat in der Blattgestalt einige Ähnlichkeit mit *H. micans* Engl., aber sie unterscheidet sich durch die vollkommen fiederspaltigen Nebenblätter, die ganzrandigen oder schwach gekerbten Laubblätter.

H. micans Engl. n. sp.; alte scandens, ramulis arrecto-patentibus, junioribus cum petiolis, uncis, stipulis, costis pilis fulvo-fuscis minutissime et dense puberulis; stipulis petiolo circ. aequilongis, late lanceolatis, acutis, inciso-serratis; foliorum petiolo brevi, lamina rigida, in sicco supra fusca, lucidula atque costa excepta glabra, subtus propter pilos bre-

vissimos densos, arcte appressos fulvescente, oblonga vel obovata oblonga rotundato-obtusa vel breviter et obtuse apiculata serrata nervis lateralibus I circ. 13 arcuatim ascendentibus subtus valde prominentibus, venis oblique transversis prominulis; uncis spiraliter tortis, pedunculis 10—16-floris, pedicellis longiusculis; sepalis elliptico-ovatis, petalis lato-spathulatis (?), quam sepala plus duplo longioribus (in speciminibus visis jam destructis); staminibus in tubum plus quam sepalorum tertiam partem aequantem connatis; ovario ovoideo, stilis 5, a basi separatis.

Eine bis 8 m hochkletternde Liane. Die Internodien der Zweige sind 1,5—2 cm lang; die Blattstiele sind 0,7—1 cm lang, die Spreiten haben eine Länge von 0,7—1,3 dm bei einer Breite von 3,5 — (meist) 6 cm. Die Inflorescenzen sind etwa 2—10 cm lang. Die Kelchblätter messen 7—8 mm in der Länge und 5—6 mm in der Breite. Die längeren Staubfäden sind etwa 1,4 cm lang. Fruchtknoten und Griffel messen zur Blütezeit zusammen etwa 7 mm.

Gabun: Sibange-Farm im Gebiet von Munda (Soyaux n. 232. — Blühend im März 1881).

Eine durch die nicht fiederspaltigen Nebenblätter, die gesägten Laubblätter und die reichblütigen Blütenstände sehr ausgezeichnete Art.

H. villosa Engl. n. sp.; arbor parva, ramis, petiolis brevibus atque foliorum nervis longe et dense ferrugineo-pilosis; stipulis longe ferrugineo-pilosis quam petiolus duplo longioribus, pinnatifidis, pinnis angustissimis subulatis, foliorum lamine rigide membranacea, utrinque nitidula, oblonga, breviter acuminata, serrata, nervis lateralibus I utrinque circ. 15 arcuatim adscendentibus, subtus valde prominentibus, venis tenuibus inter nervos transversis; uncis spiraliter tortis dense ferrugineo-pilosis; sepalis ovato-lanceolatis coriaceis longe pilosis; petalis oblongo-spathulatis quam sepala duplo longioribus, staminibus petala aequantibus; filamentis tenuibus, antheris cordatis; ovario ovoideo, stilo a medio 5-fido; fructu ovoideo.

Der Blattstiel ist etwa 5 mm lang, die Spreite bis 1,5 dm lang, 5 cm breit, die Nebenblätter 1,5 cm lang, mit 1 cm langen Fiedern. Die größeren Kelchblätter sind 8 mm lang, 5 mm breit. Die Blumenblätter sind etwa 1,8 cm lang, 6 mm breit. Die Frucht ist 12 mm lang, 8 mm dick.

Angola: Malandsche (L. Marques n. 229. — Herb. univ. Coimbra).

Oberes Kongogebiet: Stanleypool (E. Laurent. — Herb. Brüssel).

Die Art ist von allen durch die sehr starke Bekleidung mit langen Haaren unterschieden.

H. gabunensis Engl. n. sp.; scandens, ramulis divaricatis, novellis cum petiolis, costis atque inflorescentiis appresse fusco-pilosis; stipulis quam petiolus paullo brevioribus pinnatifidis pinnis angustissime linearibus, foliorum petiolo brevi, lamina rigide membranacea utrinque obscure viridi et nitidula, glabra, obovato-oblonga vel oblonga breviter et obtuse acuminata, margine obtuse crenato-serrata vel subintegra, nervis lateralibus I utrinque 6—8 arcuatim adscendentibus, subtus valde prominentibus, venis inter nervos I transversis densis valde pro-

minulis; uncis spiraliter tortis; pedunculis plerumque 3-floris; bracteis pinnatifidis congestis; pedicellis brevibus; sepalis ovato-oblongis; petalis oblongo-spathulatis, albidis, quam sepala 3—3½-plo longioribus; staminibus longioribus dimidium petalorum superantibus, omnibus basi in tubum sepalorum tertiam partem aequantem connatis; ovario ovoideo, stilis 5 a basi separatis; fructu breviter ovoideo.

Eine bis 8 m hoch kletternde Liane mit rechtwinkelig abstehenden Zweigen. An letzteren sind die Internodien 1,5—2 cm lang. Die Nebenblätter sind 7—9 mm lang mit 3—5 mm langen und 0,5 mm breiten Abschnitten; die Blattstiele sind 8—9 mm lang, die Spreiten 0,7—1,3 dm bei einer Breite von 4—6 cm, die Spitze ist 8 mm lang. Die Inflorescenzen sind 2,5—3 cm lang, die Bracteen in denselben auf die Stipeln reduciert, welche denen der Laubblätter gleichen. Die Kelchblätter sind 8—9 mm lang und 3 mm breit. Die Blumenblätter sind 2,5 cm lang und 8 mm breit. Die längeren Staubfäden sind 1,3 cm lang und die Staubblattröhre 2 mm, die Antheren 1,3 mm. Der Fruchtknoten und die Griffel sind zur Blütezeit etwa 3 mm lang. Die Frucht ist 1,5 cm lang und etwa 1,2 cm dick.

Kamerun: Sanaga, im Urwald an Bachufern (Zenker n. 1464. — Fruchtend am 30. Juni 1897).

Gabun: im District Munda, bei der Sibange-Farm (Soyaux n. 245. — Blühend am 6. März 1881).

Diese Art ist verwandt mit *H. Planchonii* Hook. f. und unterscheidet sich von letzterer durch die Behaarung und Consistenz der Blätter, die schwächere Zuspitzung derselben, auch durch weniger zugespitzte Kelchblätter.

H. acuminata Engl. n. sp.; scandens, ramulis erecto-patentibus, cum petiolis, costis, stipulis atque inflorescentiis pilis fuscis sparse appresso-puberulis, adultis calvescentibus; stipulis quam petiolus vix longioribus vel aequilongis, pinnatifidis, pinnis anguste linearibus; foliorum petiolo brevi; lamina subchartaceo-tenui, pallide virescente, in sicco utrinque olivaceo-viridi, vix nitidula, glabra, lanceolata, longe acuminata, acumine saepe leviter curvato, margine crenato-serrata vel subintegra, nervis lateralibus I utrinque 9—11 arcuatim adscendentibus superioribus obsoletis, subtus valde prominentibus, venis inter nervos I. transversis densis, prominulis; uncis spiraliter tortis; pedunculis brevibus plerumque 2—4-floris; bracteis pinnatifidis; sepalis oblongo-ovatis; petalis obovato-spathulatis flavidis quam sepala vix duplo longioribus; staminibus quam petala paullo usque dimidio brevioribus, basi in tubum sepalorum quartam partem aequantibus connatis, filamentis tenuibus, antheris oblongis; ovario ovoideo; stilis 5, a basi separatis.

Ein bis 20—30 m hoch schlingender Strauch; Internodien der blühenden Zweige 2,5—3 cm lang. Die Nebenblätter sind 5 mm lang mit 2—4 mm langen, nur etwa 1/3 mm breiten Abschnitten; die Blattstiele sind 7—8 mm lang, die Spreiten 0,8—1,3 dm bei einer Breite von 3,5—4 cm; die Spitze ist 1,5—2,5 cm lang. Die Inflorescenzen sind 1,5—2,5 cm lang, die Bracteen in denselben sind denen von *H. gabunensis* ähnlich und etwas breiter. Die Kelchblätter sind 1—1,2 cm lang und 3—4,5 mm breit; die Blumenblätter 1,5—2 cm lang und 1 cm breit; die längeren Staubfäden sind 1,2—1,5 cm die Staubblattröhre 2 mm lang; Fruchtknoten nebst Griffeln sind zur Blütezeit 6 mm lang.

Kamerun: Lolodorf, um 500 m (Staudt n. 39. — Blühend im Febr. 1895); Bipinde um 110 m ü. M. (Zenker n. 1281. — Blühend im Febr. 1897).

Diese Art ist leicht kenntlich an den kahlen, lanzettlichen, lang zugespitzten, dicht geaderten Blättern, sowie auch an den kurzen Blütenstielen.

Forma angustifolia Engl., differt a forma typica foliis angustioribus, 2,3—3 cm latis, saepe brevioribus, 10 cm rarius excedentibus.

Kamerun: Groß-Batanga (Dinklage n. 1017. — Blühend im Dec. 1890).

H. reticulata Engl. n. sp.; frutex? ramulis erecto-patulis, novellis cum petiolis pilis rufescenti-fuscis, vix patentibus dense pubescentibus; stipulis profunde pinnatifido-incisis, cito deciduis, pinnis vel laciniis anguste linearibus, vix puberulis; foliorum petiolo brevi; lamina rigidula, nitidula, utrinque pallide viridi, supra subglaucescenti, glabra, ovata vel oblongo-ovata, vix acuminata, obtusa, brevissime apiculata, margine integra, nervis lateralibus I 10—15 arcuatim adscendentibus, subtus valde prominentibus; venis inter nervos I irregulariter reticulatis, densis, prominulis; uncis spiraliter tortis, dense pubescentibus; pedunculis plerumque 3-floris; pedicellis brevibus; sepalis orbiculari-ovatis, rarius angustioribus, paullum inaequalibus; petalis spathulato-obovatis, quam sepala circ. triplo longioribus; staminibus longioribus quam petala paullo brevioribus, omnibus basi in tubum sepalorum $^{2}/_{3}$ aequantem connatis; ovario ovoideo; stilis 5 a basi separatis.

Wuchsform unbekannt; Zweige nach oben abstehend, mit 1,5—2,5 cm langen Internodien. Die Nebenblätter sind 6—7 mm lang, mit 2—3,5 mm langen Abschnitten, die Blattstiele sind 5-7 mm lang, die Spreiten 5—10 cm lang, 3—4 cm breit. Die Inflorescenzen zeigen eine Länge von 1,5—3 cm, die Bracteen in denselben sind auf die Stipeln reduciert, welche denen der Laubblätter gleichen. Die Kelchblätter sind 5 mm lang und 3,5 mm breit. Die Blumenblätter sind 1,5 cm lang und 1 cm breit. Die längeren Staubfäden besitzen eine Länge von 1,2 cm, die Staubblattröhre eine solche von kaum 2 mm, die Antheren von 1 mm. Der Fruchtknoten und der Griffel sind zur Blütezeit etwa zusammen 7 mm lang. Die Frucht ist 1,5 cm lang und etwa 1 cm und etwas darüber dick.

Mittleres Kongogebiet, Baschilangegebiet: Muata Jamwos Reich: im Bachwald bei Mukenge (Pogge n. 658. — Blühend im Juni 1882); im Bachwald am Lulua (Pogge n. 654. — Fruchtend im Mai 1883).

Diese Art ist sehr leicht kenntlich an den dicht stehenden und netznervigen Blättern.

Forma longifolia Engl.; differt a forma typica rarius, ramulis, inflorescentiis fere glaberrimis, uncis leviter puberulis, foliis longioribus, usque 14,5 cm longis, medio circiter 3—4,5 cm latis.

Mittleres Kongogebiet, Baschilangegebiet: im Urwald am Lulua bei 6° s. Br. (Pogge n. 659, 660. — Fruchtend im Nov. 1887).

H. orientalis Engl. n. sp.; scandens? ramulis arrectis, novellis cum petiolis, uncis, stipulis, costis sparse pilis fuscis appresso-puberulis; stipulis

quam petiolus 4- vel 5-plo brevioribus, pinnatifidis, pinnis setaceo-linearibus; foliorum petiolo longiusculo, lamina chartaceo-rigidula, utrinque (in sicco) olivaceo-viridi, vix nitidula, glabra, oblonga vel anguste elliptica, apice obtusiuscula vel obtusa, non acuminata, integra vel hinc inde pauci-serrata; nervis lateralibus I utrinque 10—12 ascendentibus, subtus prominulis, venis reticulatis; uncis spiraliter tortis; pedunculis 1—2-floris; bracteis pauci-pinnatifidis, pedicellis longis; sepalis late ovatis, petalis late spathulatis, quam sepala plus duplo longioribus (jam destructis); staminibus in tubum sepalorum quartam partem aequantem connatis; ovario ovoideo, stilis 5 a basi separatis.

Liane? Die Internodien der Zweige sind 1—2 cm lang; die Blattstiele sind 0,8—1,7 cm lang; die Spreiten messen 5—8 cm in der Länge bei einer Breite von nur 1,8—2,3, selten bis 3 cm. Die Inflorescenzen sind 2—3 cm lang. Die Kelchblätter sind 7 mm lang und 5 mm breit. Die längeren Staubfäden sind etwa 1,4—1,5 cm lang; Fruchtknoten mit Narben betragen zur Blütezeit 6 mm in der Länge.

Sofala-Gasa-Land: Matola, 16 m ü. M. (R. Schlechter n. 11724. — Blühend im Dec. 1897).

Dies ist die erste ostafrikanische Art der im tropischen Westafrika reichlich vertretenen Gattung; sie nähert sich außerordentlich der *H. reticulata* Engl. forma *longifolia*, besitzt aber viel längere Blattstiele.

Lepidobotrys Engl. nov. gen.

Sepala 5 oblonga, basi cohaerentia. Petala 5 oblonga quam sepala vix longiora. Stamina 10 basi coalita, 5 epipetala longiora; filamenta filiformia basi dilatata in annulum connata, antherae breviter ovatae suborbiculares, thecis oblongis longitudinaliter dehiscentibus. Ovarium breviter ovoideum, triloculare, ovula in loculis 2 juxtaposita pendula, placenta supra micropylen in carunculam dilatata. Stilus apice trimerus, cruribus late linearibus. — Arbor? glaberrima. Folia alterna, petiolo superne articulato suffulta, coriacea, utrinque nitida, oblonga, obtuse acuminata, basi in petiolum supra articulationem sulcatam contracta, nervis lateralibus (utrinque circ. 6) arcuatim patentibus venisque reticulatis subtus paullum prominulis. Ramuli floriferi axillares juvenculi strobiliformes, bracteis concavis rotundatis margine ciliatis. Pedicelli evoluti crassiusculi flore longiores.

Diese Gattung ist von den übrigen Linaceen-Gattungen durch die traubigen, in der Jugend zapfenähnlichen Blütenstände unterschieden. Auch ist sie durch die kurzen Griffelschenkel ausgezeichnet. Ihre systematische Stellung wird sich erst feststellen lassen, wenn Früchte bekannt sind.

Einzige Art:

L. Staudtii Engl. n. sp.

Die jüngeren Zweige sind nur 2 mm dick, die nächstälteren holzigen bis 4 mm. Die Blattstiele sind 1 cm lang, mit 3 mm langem oberen Glied; die lederartige, glänzende Blattspreite ist 0,6—1 dm lang, 3—5 cm breit und mit bis 1 cm langer, 2—3 mm breiter Spitze versehen. Die jungen Blütenstände sind kätzchenähnlich, 6—8 mm lang

und 2,5 mm dick; während des Aufblühens strecken sie sich nur sehr wenig. Die Blütenstiele sind 5—8 mm lang. Die Kelchblätter sind etwa 3 mm lang und 2 mm breit, die Blumenblätter kaum merklich größer. Die längeren Staubblätter haben eine Länge von 7 mm. Der Stempel ist 2,5 mm lang, mit 1,5 mm langem Fruchtknoten. Früchte sind unbekannt.

Kamerun: Johann Albrechtshöhe, im Urwald (Staudt n. 911).

Nectaropetalum Engl. nov. gen.

Sepala 5 anguste lanceolata, ima basi cohaerentia. Petala lanceolata obtusa, quam sepala pluries longiora, basin versus valde angustata atque in unguem brevem fovea nectarifera instructum exeuntia. Stamina 10 basi connata, 5 breviora; filamenta filiformia, antherae lineares. Ovarium ovoideum leviter 5-sulcatum, biloculare; ovula in loculis solitaria prope apicem loculi pendula. Stilus quam ovarium duplo longior, superne crassior et in crura 2 cornuformia torta exiens. — Frutex, ramulis novellis tenuibus adultis cinereis. Folia breviter et tenuiter petiolata elongato-oblonga; stipulae lineari-lanceolatae quam petioli longiores. Flores majusculi.

Eine durchaus eigenartige Gattung, welche wie die vorige mit keiner der bisher bekannten Linaceen verwandt ist und erst nach Bekanntwerden der Früchte im System dieser Familie einen bestimmten Platz erhalten kann.

N. Carvalhoi Engl. n. sp.

An den grauen, holzigen Zweigen stehen kurze und zarte Seitenzweige mit 0,8—1 cm langen Internodien. Die Blätter sind mit 5 mm langen und 1 mm breiten Nebenblättern versehen, besitzen 3—4 mm lange Blattstiele und etwa 3 cm lange, 1,2—1,4 cm breite Blätter. Die Stellung der Blüten ist nicht bekannt. Die Kelchblätter sind 5 mm lang und 1—1,5 mm breit. Die am Grunde mit Honiggrube versehenen Blumenblätter werden 3 cm lang und sind 7—8 mm breit. Die längeren Staubfäden sind etwa 1,3 cm lang, die kürzeren etwa 1 cm, die schmal linealischen Antheren fast 3 mm. Der Fruchtknoten ist 2,2 cm, der Griffel 5 mm lang.

Mossambik: Mussori le Cabeceira (Rodr. Carvalho 1884).

Phyllocosmus Klotzsch. in Abhandl. Akad. Berl. 1856 (1857) 232, t. 1.

Diese von Reiche in den »Natürlichen Pflanzenfamilien« mit *Ochthocosmus* Benth. vereinigte Gattung halte ich im Anschluss an Bentham und Hooker Genera I. 245 und Oliver Fl. trop. Afr. I. 272 aufrecht, da sie sich von der allerdings sehr nahe verwandten amerikanischen Gattung durch ungeteilte Fächer der Frucht unterscheidet.

Ph. Dewewrei Engl. n. sp.; arbor inflorescentiis breviter puberulis exceptis glabra; ramulis novellis purpurascentibus, adultis cinereis; foliorum petiolo brevissimo, lamina subcoriacea utrinque nitida oblonga, a medio utrinque subaequaliter angustata, apice subacuta, basi acuta, margine undulata, nervis lateralibus I utrinque circ. 4—5 arcuatim adscendentibus tenuibus atque venis numero-

sissimis inter nervos transversis immersis vix prominulis, pseudoracemis in axillis 2—4 foliorum $^1/_4$—$^2/_5$ aequantibus; pedicellis tenuibus flores aequantibus.

Ochthocosmus africanus De Wild. et Th. Dur. in Annales du Musée du Congo Botan. sér. III. Plant. Dewewreanae Tome I. fasc. 1. p. 32.

An den jungen Zweigen sind die Internodien 1,5—2 cm lang. Die Blätter sind etwa 1,3 dm lang und in der Mitte 4—4,5 cm breit. Die Inflorescenzen sind 3—5 cm lang, die Blütenstiele 2 mm, die Kelchblätter 1,5 mm, die Blumenblätter 3 mm.

Oberes Congogebiet: Wangata (Dewèvre n. 663. — Blühend im Jan. 1896).

Diese Art weicht von *O. africanus* Hook. f. hauptsächlich ab durch die fast ganzrandigen, an der Spitze nicht gezähnten Blätter.

Ph. senensis (»Klotzsch« msc.) Engl. n. sp.; ramulis angulo acuto patentibus angulosis; foliis brevissime petiolatis, lamina coriacea utrinque nitida lanceolata, utrinque subaequaliter vel basi cuneatim angustata, margine remote glanduloso-serrata, nervis lateralibus I utrinque circ. 5—6 arcuatim adscendentibus, venisque tenuissimis inter nervos transversis subtus prominulis; pseudoracemis puberulis in axillis 2—4 foliorum $^1/_3$—$^2/_5$ aequantibus; pedicellis sepala aequantibus.

Baum. Die Blätter sind 8—9 cm lang, oben 2—3,5 cm breit, oft am Grunde stark keilförmig verschmälert. Die Inflorescenzen sind 3,5—5 cm lang, die Blütenstände 2—3 mm, die Kelchblätter 2 mm, die Blumenblätter 4 mm.

Ghasalquellengebiet: Monbuttuland, bei Bongua (Schweinfurth n. 3582. — Blühend am 14. April 1870).

Mittleres Kongogebiet: am Lulua unter 6° s. Br. (Pogge n. 655, 656. — Blühend im Nov. 1881).

Mossambik: Sena (Peters 1846).

Forma latifolia Engl.; foliis latioribus oblongis obtusis (10—12 cm lg., 4—5 cm lt.) valde remote dentatis vel subintegris.

Nyassaland: Gebiet des Lukinwa-Flusses, im lichten Brachystegia-Gehölz, auf trockenem, sandigen Boden in mäßigem Schatten (W. Busse n. 977. — Fruchtend im Februar 1901).

Pedaliaceae africanae.

Von

A. Engler.

Mit Tafel IV, V.

Pedaliophyton Engl. nov. gen.

Sepala elongato-triangularia subaequalia in tubum brevem connata. Corollae tubus infundibuliformis, lobi breves breviter ovati obtusi subaequales. Discus aequalis, parum inconspicuus. Stamina 4 didynama, longiora tubi $^1/_3$, breviora tubi $^1/_4$ aequantia; filamenta anguste linearia, basi incrassata, antherae versatiles, thecis ovatis, a connectivo apiculato subdependentibus, longitudinaliter dehiscentibus. Ovarium 2-loculare, loculis biovulatis; ovula a medio septo pendula. Stigmata 2 ovato-lanceolata. Fructus siccus, durus, indehiscens, ovoideus, 4-carinatus lateribus latis aculeatis, intus 2-locularis, pericarpio crasso, scleroideo. Semina in quoque loculo 1—2, pendula, oblonga, testa atra laeviuscula, superne tegmini laxe incumbente et breviter 2—3-alata, tegmine brunneo. Embryo oblongus. — Herba annua, ramosa, humilis. Folia opposita, inferiora oblonga in petiolum contracta, superiora spathulata. Flores breviter pedicellati axillares, glandulis 2 ad basin pedicellorum juxtapositis.

Die Gattung ist sehr nahe verwandt mit *Pedalium* L. und *Pterodiscus* Hook., sie unterscheidet sich von beiden durch die Frucht.

Einzige Art:

P. Busseanum Engl.

Die Pflanze ist 2—3 dm hoch, verzweigt. Die unteren Internodien der Zweige sind 1,5—2 cm, die oberen 1—0,5 cm lang. Die Spreite der unteren Blätter ist 4—5 cm lang, 2 cm breit und geht in einen 1,5—2 cm langen Blattstiel über. Die Spreite der oberen Blätter ist 3—3,5 cm lang, 5—8 mm breit und geht in einen 5—8 mm langen Blattstiel über. Die Blütenstiele haben eine Länge von 3—4 mm. Die Kelchblätter sind etwa 2,5 mm lang und etwa 0,5 mm breit. Die am Grunde violette, im übrigen gelbe Röhre der Blumenkrone wird 2,5—3 cm lang und die Lappen der Blumenkrone sind etwa 6 mm lang, 5 mm breit, die der Oberlippe bis zur Mitte lang behaart. Die längeren Staubfäden sind etwa 9 mm, die kürzeren 6 mm lang, die Theken 1 mm. Die Früchte sind 1,5 cm lang, 1 mm breit und fast ebenso dick. Das

Pericarp ist 5 mm dick. Die Samen sind bis 8 mm lang und 3 mm dick, die innere Schale aber nur 5 mm lang.

Nyassaland: auf schwarzerdigen Wiesen bei Kwa-Mbaramula am Rovuma (W. Busse n. 1046. — Blühend und fruchtend im Februar 1901).

Pterodiscus Ruspolii Engl. in Annuario del R. Istituto botanico di Roma VII (1897) 30; radice palari crassiuscula perpendiculari: caulibus pluribus e basi adscendentibus, glabris; foliis oppositis inferioribus minoribus, superioribus gradatim majoribus carnosis, utrinque, imprimis subtus glandulis minutis pallide cinereis obsitis, spathulatis, obtusis a medio in petiolum brevem cuneatim angustatis, integerrimis; floribus in axillis foliorum superiorum solitariis pedicello tenui triplo breviore suffultis; calycis segmentis basi breviter cohaerentibus lineari-lanceolatis acutissimis; corollae tubo infundibuliformi, medio superiore intus violaceo et albo-piloso, limbo aurantiaco tubi dimidium aequante late 5-lobo, lobis late obovatis, staminibus longioribus dimidium corollae aequantibus; filamentis filiformibus, antheris reniformibus; ovario oblongo compresso, stilo filiformi stamina paullo superante, stigmatibus oblongo-ovatis.

Wurzel ungefähr 1—1,5 dm lang, blassbraun. Stengel etwa 2 dm lang, die mittleren und oberen Internodien 1,5—2 cm lang. Die oberen größeren Blätter sind 6 cm lang, 2—2,5 cm breit, in einen ungefähr 3—4 mm langen Stiel verschmälert. Die Blütenstiele sind 6—7 mm lang. Die Kelchabschnitte sind ungefähr 2 mm lang, kaum 0,5 mm breit. Die Röhre der Blumenkrone ist ungefähr 2 cm lang, oben 0,5 cm weit, nach unten verschmälert, mit ungefähr 1 cm langen und ebenso breiten Lappen. Der Fruchtknoten ist 2 mm lang, in den 1 cm langen Griffel verschmälert. Die Narbe ist fast 2 mm lang und 1 mm breit.

Somaliland: am Daua bei Hamaè (Riva n. 1657. — Blühend am 26. April 1893); Sole am Daua (Riva n. 1101, nicht blühend).

Abbildung auf Taf. V.

A Ganze Pflanze mit Blüten und Früchten; *B* Blüte im Längsschnitt mit dem Stempel; *C* Kelch: *D* die Staubblätter; *E* ein Staubblatt von vorn; *F* ein solches von hinten; *G* Fruchtknoten; *H* dasselbe im Längsschnitt; *J* dasselbe im Querschnitt; *K* die Narben von vorn; *L* dieselben von der Seite; *M* die Frucht im Querschnitt, 2 Fächer zeigend; *N* die Frucht im Längsschnitt mit 2 durchschnittenen Samen; *O* Same.

Pt. intermedius Engl. n. sp.; radice napiformi; caule brevi, medio dichotomo; foliis oppositis carnosulis, subtus glaucescenti-glandulosis elongato-oblongis, integris vel leviter undulatis subacutis in petiolum triplo breviorem angustatis, nervis lateralibus utrinque 3 angulo acuto adscendentibus; floribus in axillis foliorum superiorum solitariis, pedicello tenui suffultis; calycis segmentis basi breviter cohaerentibus elongato-triangularibus acutis; corollae tubo infundibuliformi, limbo aurantiaco tubi dimidium aequante late 5-lobo lobis late semiovatis: staminibus longioribus dimidium corollae aequantibus; antheris reniformibus, ovario oblongo-compresso, stilo filiformi stamina paullo superante; stigmatibus oblongo-ovatis.

Die rübenförmige Wurzel ist hellbraun. Der Stengel ist etwa 1,5 dm lang, und die oberen Zweige haben 7—8 mm lange Internodien. Die unteren, mit 1—2 cm langem Stiel versehenen Blätter besitzen eine etwa 6 cm lange, 2 cm breite Spreite, die oberen Blätter sind etwas kürzer und schmaler. Die Blüten stehen auf 3 mm langem Stiel. Die Kelchabschnitte sind 2—3 mm lang und 0,5 mm breit. Die Röhre der Blumenkrone ist 1,8 cm lang und in der Mitte etwa 3 mm weit; die Lappen des Saumes sind 5 mm lang und breit.

Gallahochland: Arussi-Galla, bei Bucker (Ellenbeck auf der Expedition der Herren O. Neumann und Baron v. Erlanger n. 2020. — Blühend im April 1901).

Diese Art steht in der Mitte zwischen *Pt. Ruspolii* Engl. und *Pt. angustifolius* Engl.; sie unterscheidet sich von der ersteren durch die kürzeren Internodien, schmalere Blätter und kleinere Blüten, von der zweiten durch länger gestielte und stumpfe, nicht lanzettliche Blätter.

Sesamothamnus Erlangeri Engl. n. sp.?; arbor, ramulis novellis glaucis, adultis nigrescentibus; spinis (reductione foliorum ortis) patentibus basi incrassatis; ramulis in axillis spinarum abbreviatis; foliis breviter petiolatis, crassiusculis rigidis, utrinque, subtus dense, glandulis mucum gerentibus obtectis obovatis obtusis vel apice leviter emarginatis; nervis lateralibus I atque venis remote reticulatis subtus prominentibus, ramulis floriferis abbreviatis cinereo-glandulosis; bracteis basalibus ovatis imbricatis longe pilosis, superioribus spathulatis; pedicellis brevibus crassis, infra florem utrinque corpusculis ovoideis nigrescentibus (alabastris abortis) instructis; calycis laciniis oblongis obtusis; corollae pallide rosaceae tubo valde elongato, basi in calcar tenue tubi dimidium superans exeunte, superne leviter ampliato et longe tenuiter piloso, lobis late obovatis intus breviter albo-pilosis; staminum filamentis linearibus fere tota longitudine tubo adnatis; antheris dorso adnatis late linearibus utrinque obtusis, connectivo minute apiculato.

Der Baum ist 5 m hoch. Die älteren Zweige sind mit 2—2,5 cm langen Internodien versehen. Die 1 cm langen Dornen sind am Grunde bis 5 mm dick. Die Blätter tragen an 5—7 mm langem Stiel eine 4 cm lange und 3 cm breite Spreite. Die Bracteen am Grunde der Blütenzweige sind etwa 3 mm lang und 2 mm breit, die folgenden spatelförmigen sind 5 mm lang. Die Abschnitte des Kelches sind 2 mm lang und 1,5 mm breit. Die Röhre der Blumenkrone ist 6 mm lang, in der Mitte 4 mm weit, oben und unten etwas weiter, der 2 mm dicke Sporn wird 4 cm lang und die Abschnitte der Blumenkrone sind 1,5—2 cm breit und 1 cm lang. Die am Schlunde der Krone stehenden Antheren sind 4 mm lang und 2 mm breit. Der Fruchtknoten ist 1 cm lang und 3 mm dick; der 5 cm lange Griffel endet in 3 mm lange, 1,5 mm breite Narben. Die blassrosafarbenen Blüten duften angenehm.

Somaliland: Wabi-Budugo, auf trocknem, bewaldetem Lehmboden, am Rand einer Schlucht (Ellenbeck n. 1166, auf der Expedition der Herren Baron v. Erlanger und O. Neumann. — Blühend am 12. Juni 1900).

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die hier aufgestellte Art zusammenfällt mit dem *S. Rivae* Engl., den ich vor einigen Jahren nach Fruchtexemplaren beschrieben habe und dessen Diagnose ich hier wieder zum Abdruck bringe. Erst, wenn von demselben

Fundort blühende und fruchtende Exemplare vorliegen werden, wird eine sichere Entscheidung über die Zusammengehörigkeit oder Sonderung beider Arten zu treffen sein.

S. Rivae Engl. in Annuario del R. Istituto bot. di Roma VII (1897) 30; arbor, ramulis teretibus glaucescentibus; spinis (reductione foliorum ortis) remotis, sparsis, recurvo-patentibus basi incrassatis glaucescentibus spinisque duabus brevibus axillaribus; floribus . . .; capsulis rigidis, compressis, elongato-oblongis, paullum obliquis, compressis, uno latere leviter incurvis apice obtusis breviter apiculatis juxta facierum medium et margine circumcirca sulcatis, septicide bivalvibus, elastice dehiscentibus, ad trientem summam usque 4- superne 2-locularibus; seminibus obovatis valde compressis, cum ala tenuissima pellucida pallide brunnea subquadratis.

Baum (nach Dr. Riva) mit ungefähr 4 mm dicken Zweigen und ungefähr 1—1,5 cm langen, am Grunde 4—5 mm dicken Dornen. Kapseln 5—5,5 cm lang, im oberen Drittel 1,75—2 cm breit. Samen fast 5 mm lang und breit.

Somaliland: Ogaden, bei Karoul, an trockenen Plätzen, in Gebüschen (Riva n. 1089. — Fruchtend im Januar 1893).

Sehr ähnlich dem *S. benguellensis* Welw., insbesondere verschieden durch oben breitere Kapseln und ringsum fast gleichmäßig geflügelte, fast rechteckige, nicht längliche Samen.

S. Busseanus Engl. n. sp.; frutex arborescens vel arbor, ramis adscendentibus, novellis pallide ferrugineo-pilosis, adultis cortice cinereo obtectis; spinis patentibus basi incrassatis, spinisque duabus brevibus axillaribus, 4—5-floris; ramulis floriferis axillaribus brevibus et breviter cinereo-pilosis; calycis laciniis triangularibus acutis, dorsali angustiore reflexo; corollae albae carnosae tubo infundibuliformi pilis tenuibus glanduliferis obtecto, basi in calcar angustum corollam aequans producto, limbi segmentis late ovatis, 4 interioribus marginibus in alabastro obtectis insigniter fimbriatis, fimbriis quam lobi fere $1\frac{1}{2}$-plo longioribus interdum multifidis; staminum filamentis linearibus fere tota longitudine tubo corollae adnatis ejus $\frac{2}{3}$ aequantibus, antheris linearibus, connectivo minute apiculato; ovario oblongo in stilum tubi faucem attingentem attenuato cum illo pallide ferrugineo-piloso; capsula rigida compressa, uno latere leviter incurva, breviter apiculata, brunnea, sparse albo-pilosa et minute glandulosa, juxta facierum medium et margine circumcirca sulcata, septicide bivalvi; seminibus compressis obovatis vel subreniformibus, circumalatis, alis apice et basi magis productis.

Ein 4—5 m hoher Baum oder Baumstrauch mit aufstrebenden Ästen, der zur Blütezeit blattlos ist. Die Internodien der Zweige sind etwa 2—3 cm lang. Die Dornen sind 1—1,2 cm lang und am Grunde 5 mm dick, die kleinen seitlichen Dornen sind 3 mm lang. Die Blütenstiele sind 5—6 mm lang, die längeren (vorderen und hinteren) Kelchzähne 3 mm, die kürzeren (seitlichen) 2,5 mm. Die Röhre der Blumenkrone ist etwa 4 cm lang und 3,5 mm weit; sie geht nach unten in einen 6—6,5 cm langen, 1,5 mm dicken Sporn über; die Saumabschnitte der Blumenkrone sind ungleich, die hinteren und seitlichen sind größer als der vordere, ohne die etwa 2 cm langen, vielfach zerschlitzten Fransen 2 cm breit und 1,8 cm lang, der vordere ungefranste ist



Sesamothamnus Busseanus Engl.

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Pedaliophyton Busseanum Engl.

J. Pohl ad nat. del.

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.

etwa 1,8 cm lang und 1,5 cm breit. Die Staubfäden sind 2 cm lang, aber fast in ihrer ganzen Länge mit der Röhre der Blumenkrone verwachsen, die Antheren sind 6 mm lang und 1,5 mm breit. Die Kapseln sind 6 cm lang und 2 cm breit, sie sind dunkelbraun, mit weißen Drüsen und zerstreuten dünnen Haaren besetzt. Der Kern der Samen ist etwa 6—7 mm lang und 6 mm breit, der Flügel derselben ist an der dorsalen Seite 1—2 mm, oben und unten 5 mm breit.

Centralafrikanisches Seengebiet: Salanda im Süden des Victoria Njansa (Fischer n. 454. — Blühend im October).

Massaisteppe: im Dornbusch bei Ipala in Ugogo (W. Busse n. 222. — Blühend und fruchtend im August 1900. — Einheim. Name: mkóme).

Die Blüten dieser Pflanze erinnern bei oberflächlicher Betrachtung an diejenigen von *Telfairia pedata* Hook.

Abbildung auf Taf. IV.

A Blühender Zweig; *B* Kelch, *sa* die vorderen, *sl* die seitlichen Abschnitte, *sd* der hintere durch den Sporn herunter gedrückte; *C* Blumenkronenröhre, geöffnet, mit den Staubfäden, *C*[1] eine Franse der Blumenkrone, 2mal vergr.; *D* die Anthere von hinten, 5mal vergr.; *E* das obere Ende des Griffels mit den länglichen Narbenlappen; *F* Zwei Früchte in nat. Größe; *G* Same; *H* Embryo.

Ceratotheca sesamoides Endl. in Linnaea VII. 5, t. 1, 2.

Forma latifolia Engl.; foliorum petiolo quam lamina paullo breviore, lamina breviter ovata vel ovata dentata.

Togo: Basari, auf Felsen (Kersting n. 114).

Senegambien (Lécard in Herb. Brüssel).

Oberes Nigergebiet: Jola, um 200—250 m ü. M. (Passarge n. 27).

Sesamum indicum L. var. integerrimum Engl.; herba humilis 2—3 dm alta, foliis petiolatis oblongis acutis, margine integerrimis; capsulis brevibus, latitudine sua duplo longioribus.

Gallahochland: Gallaboda-Dschidda, auf steinigem, etwas grasigem Boden unter lichtem Baumbestand, um 1300—1400 m (Ellenbeck in Expedition Baron v. Erlanger und O. Neumann. — Blühend am 19. Juni 1900).

Mittleres Kongogebiet: am Lulua-Fluss, um $9^1/_2{}^\circ$ s. Br. (Pogge n. 310. — Blühend und fruchtend im Mai 1875).

———

Campanulaceae africanae.

Von

A. Engler.

Canarina abyssinica Engl. n. sp.; scandens, ramulis dichotome ramosis flexuosis; foliorum petiolo patente tenui laminae subaequilongo, lamina subtus glaucescente ovato-cordata, interdum leviter triloba lobis lateralibus brevissimis margine irregulariter remote late, breviter et obtuse dentata, nervis tenuibus 7 basalibus venisque reticulatis subtus paullum prominentibus; pedicellis tortis, quam ovarium semiglobosum paullo longioribus, sepalis elongato-triangularibus pallide viridibus corollae dimidium superantibus; corollae aurantiacae late campanulatae lobis aequilateraliter triangularibus acutis; stili dimidio superiore valde incrassato 5-fido, breviter albo-piloso, stigmatibus anguste lanceolatis.

Die Internodien sind 5—6 cm lang. Die Blattstiele sind 1,5—3 cm lang, die Spreiten 3—4 cm lang und breit, sehr ungleich. Die mehr oder weniger gedrehten Blütenstiele sind 2—2,5 cm lang. Der Fruchtknoten ist etwa 2 cm lang und 2,5 cm dick. Die Kelchblätter haben eine Länge von 3—4 cm und am Grunde eine Breite von 1 cm. Die Blumenkrone ist 6,5 cm lang, hat 4 cm Durchmesser und 1,2 cm lange und breite Lappen. Das verdickte Ende des Griffels ist 2 cm lang. Die hellbraunen Samen haben eine Länge von 2,5 mm und eine Breite von 2 mm.

Gallahochland: Abunass, an Bergabhängen, in Gebüschen, um 2500 m (Ellenbeck auf der Expedition der Herren O. Neumann und Baron v. Erlanger n. 1315. — Blühend und fruchtend im Juli 1900).

Süd-Abyssinien: Schoa, Akaki, um 2000 m (Ellenbeck n. 1568. — Blühend im August 1900).

Diese prächtige Pflanze steht der *C. Emini* Aschers. in der Blattform näher als der kanarischen *C. campanula* Lam., weicht aber von derselben durch den halbkugeligen Fruchtknoten, viel längere Kelchblätter, längere und nach oben weniger erweiterte Blumenkrone ab. Sie ist zugleich pflanzengeographisch von hohem Interesse, als sie ein Seitenstück bietet zu den in Abyssinien vorkommenden und mit den Kanarischen verwandten Semperviven.

Var. umbrosa Engl. internodiis magis elongatis; foliis $1\frac{1}{2}$—2-plo majoribus (6×6 cm), sepalis latioribus (usque 1,3 cm), corolla minore flavescente, rubro-venosa.

Gallahochland: auf den Bergen östlich vom Gandjula-See, im Norden des Sagan, um 1300 m (Oscar Neumann n. 97. — Blühend am 6. Juni 1901).

Lightfootia divaricata Engl. n. sp.; herba glaberrima, ramis patentibus; foliis remotis linearibus acutis, cartilagineo-marginatis, utrinque paucidenticulatis; inflorescentia laxe paniculata, ramulis tenuissimis patentibus, 1—2-floris; bracteis et prophyllis parvis angustissimis; calycis tubo semiovoideo, sepalis elongato-triangularibus acutis; corollae quam sepala duplo longiores laciniis linearibus.

Die Pflanze ist 2—3 dm hoch und unten verzweigt. Die Blätter stehen 1—3 cm von einander ab; sie sind 1,5—2 cm lang und 2—3 mm breit. Die Inflorescenz ist sehr lockerblütig, mit 2—3 cm von einander entfernten und 2,5—4 cm langen, dünnen Ästen. Der unterständige Fruchtknoten der Blüte ist 2 mm, in der Fruchtreife 4 mm lang und breit. Die Kelchabschnitte sind 2,5 mm lang, die Abschnitte der Blumenkrone 5 mm.

Harar: im lichten Gebüsch an Bergabhängen um 1800 m (Ellenbeck n. 742. — Fruchtend am 31. März 1900).

Diese Art zeichnet sich durch den außerordentlich lockeren Blütenstand aus.

Lobelia (Tylomium) longisepala Engl. n. sp.; herba altissima; foliis apice congestis herbaceis glabris, laete viridibus; anguste lanceolatis, basin versus cuneatim angustatis, apice acuminatis angustissimis, margine inaequaliter minute serrulatis, costa crassiuscula, nervis lateralibus pluribus arcuatim adscendentibus subtus leviter prominentibus; racemis pluribus quam folia duplo longioribus, laxifloris, secundis; bracteis foliaceis infimis flores superantibus, lanceolatis acutis serrulatis, superioribus flores subaequantibus anguste lanceolatis subintegris, pedicellis tenuibus patentibus calycem aequantibus; calycis sepalis quam ovarium turbinatum $1^1/_2$-plo longioribus linearibus uninerviis mucronulatis; corollae minutissime puberulae quam sepala $1^1/_2$-plo longioris segmentis anguste lanceolatis, lilacinis; tubo staminali antheris posticis apice longe pilosis exceptis glabris; antheris quam filamenta triplo brevioribus.

Die Pflanze ist nach Angabe des Sammlers 3—5 m hoch. Die Blätter sind 3—4 dm lang und im oberen Drittel 6 cm breit. Die Blütentrauben sind bis 5 dm lang und tragen unten etwa 9 cm lange, 2,5—3 cm breite Bracteen, während die obersten 2—3 cm lang und 5 mm breit sind. Die untersten Blütenstiele sind 2,5 cm lang, die oberen 2 cm. Der unterständige Fruchtknoten ist 1 cm lang und am Ende 6—7 mm dick, die Kelchblätter sind 1,5—1,7 cm lang und 3 mm breit. Die dunkellilafarbene Blumenkrone ist 2,2 cm lang, ihre Abschnitte gegen das Ende 3 mm breit. Die Staubfadenröhre ist 1,2 cm lang, die Antheren 5 mm.

Usambara: im Urwald von Derema auf humusreichem Waldboden an sehr feuchten und schattigen Stellen um 800 m (Scheffler n. 99. — Blühend im August 1899).

Diese Art zeichnet sich vor ihren afrikanischen Verwandten durch die lockeren Blütenstände aus, übertrifft in dieser Beziehung auch *L. giberroa* Hemsley; ob dieselben immer zu mehreren vorhanden sind und nicht auch einzelne lange, endständige Inflorescenzen vorkommen, mag dahingestellt bleiben. Es ist dies auch zugleich bis jetzt

die einzige Art, welche in der unteren Regenwaldregion beobachtet wurde, und sie zeigt den Einfluss ihres Standortes in den lockeren, kahlen Inflorescenzen gegenüber den gedrängtblütigen behaarten der oberen Waldregionen.

L. Erlangeriana Engl. n. sp.; herba annua minima; foliis interdum paucis spathulatis minimis infra majora remotiusculis, majoribus paucis approximatis, breviter ovatis, apice late paucidentatis, in petiolum brevem contractis; pedicellis tenuibus quam folia 2—3-plo longioribus, sparse pilosis; calycis breviter turbinati laciniis elongato-triangularibus ciliatis; corollae tubo cylindrico quam laciniae calycinae duplo longiore coeruleo; labii (morphologice) inferioris segmentis lineari-lanceolatis violaceis, labio superiore trilobo coeruleo.

Ein Pflänzchen von nur 2—3 cm Größe. Die dünnen Blütenstiele sind 1 cm lang. Die Abschnitte des Kelches sind etwas über 2 mm lang und nur 0,5 mm breit. Die Länge der Blumenkronenröhre beträgt 3,5 mm, die der beiden unteren Kronensegmente 2 mm, die der Oberlippe 3 mm.

Galla-Hochland: Arussi Galla, bei Ladgo (Ellenbeck in Expedition O. Neumann und Baron v. Erlanger n. 1899. — Blühend am 12. Februar 1901).

Diese Art ist verwandt mit der in Abyssinien vorkommenden *L. alsinoides* Lam., und abgesehen von der Kleinheit auch durch die nur an der Spitze wenig und breit gezähnten Blätter ausgezeichnet.

Rutaceae africanae. II.

Von

A. Engler.

(Vergl. Bot. Jahrb. Bd. XXIII, S. 146—154.)

Fagara Afzelii Engl. n. sp.; inermis, ramulis brevissime pilosis; foliis membranaceis, glabris, 4-jugis, petiolo communi leviter compresso, superne plano et angustissime marginato; foliolis inaequalibus, infimis quam summa et terminale duplo minoribus, omnibus sessilibus, oblongo-ellipticis basi acutis, apice distincte acuminatis et obtusiusculis, nervis lateralibus utrinque pluribus patentibus versus marginem leviter arcuatis, tenuibus, utrinque (in sicco) prominentibus; panicula dimidium folii superante subpyramidali, ramulis inferioribus et mediis multifloris angulosis; pedicellis brevibus; calyce brevissime 5-lobo; petalis lineari-oblongis in fructu persistentibus recurvis; fructibus subglobosis; seminibus globosis, testa nigra nitida instructis.

An der Spitze der Zweige sind die 2,5—3 dm langen Blätter einander genähert; die ersten etwa 7 cm langen und 3 cm breiten Blättchen stehen 1 dm über der Blattbasis, die folgenden sind 3—4 cm von einander entfernt, die obersten Blättchen sind 1,3—1,4 dm lang mit 1 cm langer Spitze und 4 cm breit. Die Rispe ist 1,5—1,8 dm lang mit 3—4 cm langen unteren Zweigen. Die Stiele der Früchte sind 2 mm lang. Die kugeligen Früchte haben 5 mm, die Samen 4 mm Durchmesser.

Sierra Leone (Afzelius in herb. Upsal.).

Diese Art nähert sich etwas der *F. melanacantha* (Planch.) Engl., besitzt aber schmalere Blättchen und ist stachellos.

Calodendron Eickii Engl. n. sp.; arbuscula vel frutex, ramulis novellis atque calycibus stellato-tomentosis et glandulosis, ramulis adultis ex rufo brunneis et lenticellis breviter ovalibus numerosis instructis; foliis (haud suppetentibus)....; panicula late thyrsoidea; bracteis lineari-oblongis obtusis; prophyllis triangularibus acutis infra medium pedicelli insertis; calycis laciniis triangularibus quam tubus duplo longioribus; petalis lineari-lanceolatis dense et brevissime cinereo-pilosis; staminodiis epipetalis lineari-lanceolatis tenuibus grosse pauciglandulosis; staminibus staminodia aequantibus; filamentis quam antherae lineari-oblongae apice glanduligerae duplo lon-

gioribus; gynophoro ovario fere aequilongo; ovario 5-lobo glandulas parvas numerosas atque sursum versus magnas ovoideas gerente; stilo quam ovarium triplo longiore.

Leider lagen von dieser Art nur Blütenstände vor. Dieselben sind 5—6 cm lang und 8—9 cm breit, mit dicht stehenden Zweigen. Die Blütenstiele sind 1 cm lang. Die Bracteen sind höchstens 2 mm lang, die Vorblätter kleiner. Die Kelchabschnitte sind 2,5 mm lang und 1 mm breit. Die Blumenblätter haben eine Länge von 1,4 cm und eine Breite von 3 mm. Die Staminodien sind höchstens 1,2 cm lang und 1,5 mm breit. Die Staubfäden sind etwa 7 mm, die Antheren 3,5 mm lang. Das Gynophor ist 1,5 mm lang, der Fruchtknoten 2 mm, der Griffel 4 mm.

Usambara: Kwai (Eick n. 83).

Obwohl von dieser Art keine Blätter vorliegen, so kann ich sie doch ohne jeden Zweifel für neu erklären; sie unterscheidet sich von *C. capense* Thunb. durch 2—3mal kleinere Blüten und durch die filzigen Blumenblätter, sowie durch die dicht filzige Behaarung der Blütenstiele.

Oricia leonensis Engl. n. sp.; ramulis novellis brevissime ferrugineo-pilosis, adultis glabrescentibus, internodiis brevibus; foliis trifoliolatis; petiolo semiterete, quam lamina 5-plo breviore, lamina trifoliolata, subcoriacea, glabra; foliolis sessilibus oblongo-lanceolatis obtusis, nervis lateralibus utrinque 6 arcuatis cum venis reticulatis subtus prominentibus; pedicellis brevibus; ovario profunde 4-lobo, lobis oblongo-ovoideis, ferrugineo-pilosis.

Die Internodien der Zweige sind etwa 1,5—2 cm lang. Die Blattstiele haben eine Länge von etwa 1,5—2 cm, die mittleren Blättchen sind etwa 1,2 dm lang und 3,5 cm breit, die seitlichen um 2 cm kürzer und etwas schmaler.

Sierra Leone: Freetown (Consul Vohsen).

Diese Art ist von *Oricia gabonensis* Pierre und *O. Klaineana* Pierre sehr verschieden durch die viel kleineren und völlig kahlen Blätter.

Teclea salicifolia Engl. n. sp.; glaberrima, ramulis adultis cinereis; foliorum petiolo subterete leviter canaliculato, apice geniculato, quam lamina 6—7-plo breviore, lamina lanceolata basi acuta, apice obtusiuscula, inflorescentiis petiolum paullo superantibus, glomerulos ferentibus; floribus subsessilibus; sepalis semiovatis ciliolatis; petalis linearibus calyce 5-plo longioribus; filamentis e basi latiore sursum attenuatis quam petala longioribus, antheris ovalibus, obtusis; pistillo rudimentario subulato.

Mehrere Meter hoher Strauch, an dessen Zweigen die Blätter 1—2 cm von einander entfernt stehen. Die Blattstiele sind 6—9 mm lang, die Spreiten 7—9 cm bei einer Breite von 1,5—3 cm. Die Inflorescenzen sind 3—4,5 cm lang, die Knospen etwa 2 mm. Die Kelchabschnitte sind nur 0,5 mm lang, die Blumenblätter fast 4 mm und 1 mm breit. Die Staubblätter sind 5 mm lang, das Pistillrudiment 2 mm.

Gallahochland: Ega (Ellenbeck in Exped. Baron v. Erlanger und O. Neumann n. 387[a]. — ♂ Sträucher blühend im März 1900).

T. Zenkeri Engl. n. sp.; glaberrima, ramulis viridibus; foliis magnis petiolo 2—5-plo breviore subterete supra sulcato suffultis, subcoriaceis, supra nitidis, subtus prominenter glanduloso-punctatis, trifoliolatis; foliolis oblongo-ellipticis basi in petiolulum brevem cuneatim

angustatis, acuminatis obtusiusculis, nervis lateralibus numerosis atque venis reticulatis distincte prominentibus; paniculis axillaribus terminalibusque quam folia brevioribus; ramulis extimis abbreviatis glomeruliformibus; calyce levissime 4-lobo, margine ciliolato; petalis lanceolato-oblongis calyce 5-plo longioribus; staminum filamentis petala aequantibus, antheris ovatis; ovario parvo ovoideo.

Die Internodien sind 1,5—6 cm lang. Die Blattstiele haben eine Länge von 2—2,5 cm; die Blättchen sind 0,6—1,4 dm lang und 4—8 cm breit, in 4—5 mm lange Stielchen verschmälert. Die axillären Blütenstände sind etwa 1 dm lang, mit 2—4 cm langen Ästen. Der Kelch ist kaum 1 mm lang, die Blumenblätter werden 3—4 mm lang und 1 mm breit, sie sind gelblich, innen carminrötlich.

Kamerun: am linken Ufer des Sanaga bei Sanaga Na Tinati Stadt (Zenker n. 1455. — Blühend am 29. Juni 1897).

Diese Art steht der *T. grandifolia* Engl. sehr nahe, ist aber durch völlige Kahlheit der Zweige, stärker hervortretende Nerven und bedeutend längere Blumenblätter unterschieden.

Simarubaceae africanae.

Von

A. Engler.

Hannoa ferruginea Engl. n. sp.; ramulis novellis atque petiolis teretibus purpurascentibus; foliis coriaceis, glabris, subtus (in sicco) brunnescentibus impari-pinnatis 2-jugis, foliolis lateralibus superioribus terminali approximatis, quam illud brevius petiolulatis, oblongis, basi acutis, apice breviter et obtusiuscule acuminatis, costis crassiusculis, nervis lateralibus utrinque pluribus tenuibus patentibus procul a margine conjunctis, immersis: paniculis quam folia paullo brevioribus superne cum floribus brevissime et dense ferrugineo-puberulis; ramulis remotis paucifloris; bracteis oblongis vel oblongo-lanceolatis acutis; floribus breviter pedicellatis; calyce pedicello aequilongo bifido, segmentis ovatis conchiformibus; petalis oblongis quam calyx paullo longioribus brevissime pilosis; staminibus infra medium latioribus breviter ligulatis et longe villosis, petala aequantibus.

Ein kleiner Baum mit etwa 4 dm langen Blättern, welche durch 2—3 cm lange Internodien von einander getrennt sind. Die seitlichen Blättchenpaare sind von einander etwa 6 cm entfernt, die Blattstiele sind 7—8 mm lang, die Blättchen 1—1,6 cm lang und 3—6 cm breit; das Endblättchen ist bis 2 dm lang. Die Rispen sind etwa 3 dm lang, lang gestielt und mit nur etwa 3 cm langen Seitenästen, welche 4—6 mm lange Blütenstiele und 2—3 mm lange Bracteen tragen. Der Kelch ist etwa 3 mm lang, die Blumenblätter sind 3,5 mm lang und wenig über 1 mm breit. Die Staubfäden sind auch 3 mm lang, die Antheren nur 0,5 mm und eiförmig.

Kamerun: Bangwa, um 900 m (Conrau n. 53. — Blühend im Januar 1899).

Diese Art ist von *H. undulata* (Guill. et Perr.) Planch. und deren Varietäten verschieden durch die nur 2-paarigen Blätter mit großen, länglichen, kurz gestielten Blättchen.

Brucea tenuifolia Engl. in Pflanzenwelt Ostafrikas A. 82 (nomen tantum); frutex, ramulis novellis ferrugineo-pilosis, demum glabrescentibus; foliis 3-jugis, petiolo terete, foliolis breviter petiolulatis tenuibus, subglabris, supra nitidulis oblongis basi acutis, acuminatis obtusiusculis, nervis lateralibus utrinque 4—5 arcuatim patentibus; paniculis

folia subaequantibus vel iis brevioribus, ramulis ferrugineo-pilosis, abbreviatis; pedicellis alabastra aequantibus fasciculatis; sepalis ovatis quam petala ovata paullo minoribus; staminibus petala subaequantibus; ovariis ovoideis; fructibus obovoideis demum glabris.

1—2 m hoher Strauch mit an der Spitze der Zweige zusammengedrängten Blättern und Blütenständen. Die Blätter sind 2,5—3,5 dm lang, mit 4—6 cm langen Zwischenräumen zwischen den Seitenblättchen; dieselben stehen auf 2—3 mm langen Stielen und sind 7—10 cm lang, 3—4 cm breit; das Endblättchen ist etwa 12 cm lang und 6 cm breit. Die Rispen sind 3 dm lang und tragen zu Büscheln verkürzte Seitenzweige, deren Blütenstiele zuletzt bei der Fruchtreife etwa 5 mm erreichen. Die Blumenblätter sind etwa 2 mm lang und 1,5 mm breit. Reife Früchte sind nicht vorhanden.

Usambara: Gonha im Handei, im tiefen Schatten des Urwaldes um 1030 m (Holst n. 4222. — Blühend im September 1893), als Unterholz im Urwald bei Lutindi, um 1400 m (Holst n. 3264. — Blühend im Juli 1893).

Die Art ist von allen anderen durch die dünnen, fast kahlen Blätter unterschieden.

Kirkia? tenuifolia Engl. n. sp.; frutex, ramis fere rectangule inter se divergentibus, juvenculis atropurpureis, adultis ex cinereo brunnescentibus, ramis elongatis ramulos abbreviatos ferentibus; foliis imparipinnatis, 2—4-jugis, tenuibus; petiolo communi tenui compresso, foliolis breviter petiolulatis ovalibus vel terminali interdum suborbiculari, margine integris vel indistincte crenulatis, nervis lateralibus tenuibus utrinque 3—4 adscendentibus atque venis reticulatis vix prominulis; inflorescentiis ad basin ramificationum atque in axillis ramorum abbreviatorum trichotomis vel dichotomis; ramulis 2—5-floris; pedicellis tenuibus flores aequantibus; bracteis bracteolisque lanceolatis mox deciduis; calycis pateriformis dentibus erectis deltoideis acutis; petalis elongato-triangularibus quam dentes calycini 4—6-plo longioribus, basi verruculosis; staminibus 4 extra discum latum insertis; filamentis subulatis, quam antherae oblongo-ovatae 5-plo longioribus; ovario disco immerso, 4-lobo, stilis brevissimis subliberis.

Der 3 m hohe Strauch trägt fast rechtwinklig von einander abstehende, in der Jugend dunkelpurpurrote, später graubraune Langtriebe, an denen 5—7 cm von einander entfernt Kurztriebe stehen. Die Blätter sind 2—4-paarig, die größeren bis 9 cm lang, mit sehr dünnem Stiel; die einzelnen Blättchen auf 1—2 mm langem Stielchen sind 1—1,5 cm lang und 0,8—1,5 cm breit, jederseits mit etwa 4 dünnen, abstehenden Nerven. Die Inflorescenzen stehen am Grunde der Dichotomieen und in den Blattachseln der Kurztriebe; ihr Stiel ist etwa 2 cm lang, die Äste ersten Grades sind etwa 1 cm lang, die folgenden kürzer, die Blütenstiele etwa 3—4 mm lang. Der Kelch ist unten 3 mm breit, die Abschnitte desselben sind 14 mm lang; die Blumenblätter haben eine Länge von 4—6 mm und unten eine Breite von 1 mm. Die Staubfäden sind 4 mm lang, die Antheren kaum 1 mm. Der Discus hat einen Durchmesser von 2 mm. Die Carpelle sind sehr klein, kaum 1 mm lang.

Gallahochland: Boran, in dichten Buschgehölzen auf sandig-lehmigem Boden um 3—400 m (Ellenbeck auf der Exped. Baron v. Erlanger n. 2167. — Blühend am 3. Mai 1901), bei Jeroko um 500 m ü. M. (Ellenbeck n. 2194. — Blühend am 13. Mai 1901).

Diese Art weicht habituell von den beiden aus Mossambik und Transvaal bekannten sehr ab; auch liegen nicht die für die Gattung *Kirkia* so charakteristischen Früchte vor; aber nach dem Bau der Blüten kann die Pflanze nicht gut anderswohin gestellt werden.

K.? lentiscoides Engl. n. sp.; ramulis atque petiolis brevissime cinereo-pilosis; foliis saepe oppositis, coriaceis, paripinnatis vel imparipinnatis 2—4-jugis; foliolis inaequilateralibus oblique oblongis obtusis, nervis lateralibus utrinque pluribus atque venis reticulatis subtus paullum prominulis; inflorescentiis e basi ramosis, ramis breviter ferrugineo-pilosis cymosis 3—7-floris; bracteis bracteolisque deciduis; pedicellis quam flores duplo brevioribus; calycis dentibus ovatis ferrugineo-pilosis; petalis oblongis quam sepala 5-plo longioribus; staminibus petala aequantibus; filamentis foveolae dorsali antherae ovatae insertis; disco crasso 4-lobo; ovario in floribus masculis rudimentario, stilis 4 brevissimis.

Strauch oder Baum. Die letzten Zweige sind 1—1,5 dm lang mit 2—4 cm langen Internodien. Die Blätter sind 7—9 cm lang mit fast 2 mm breiten Blattstielen und 1,5 cm langen Internodien zwischen den Blattpaaren; die Blättchen sind 1,5—3 cm lang und 1—1,5 cm breit, sehr schief und stumpf. Die Inflorescenzen sind nur 1,5—2 cm lang, vom Grund an einige 3—7-blütige Äste tragend. An den Blütenstielen stehen 4—5 mm lange Knospen. Die Kelchabschnitte sind kaum 1 mm lang. Die Blumenblätter haben eine Länge von 4 mm. Die Staubblätter sind ebenso lang.

Benguella: Huilla (Antunes n. 196).

Irvingia glaucescens Engl. n. sp.; arbor altissima, ramulis cinereis et lenticellis numerosis suborbicularibus obtectis; foliis petiolo brevi semiterete quam lamina 7—10-plo breviore instructis, coriaceis, supra nitidulis, subtus glaucescentibus oblongo-ellipticis basi acutis, breviter et obtusiuscule acuminatis, nervis lateralibus I. utrinque 5—8 arcuatim adscendentibus, cum nervis III. inter secundarios transversis atque venis dense reticulatis supra (in sicco) prominulis, subtus haud prominentibus; paniculis in axillis foliorum superiorum ea aequantibus vel superantibus atque terminalibus, multiramosis densifloris; pedicellis variis aut brevibus alabastra aequantibus aut quam illa longioribus et tenuibus; sepalis ovatis quam petala oblonga triplo longioribus; ovario in stilum aequilongum contracto.

Die Bäume werden bis 30 m hoch und entwickeln einen schlanken Stamm mit ganz an die Spitze gedrängter Krone. Die Blätter tragen an 7—10 mm langem Stiel eine 0,7—1,4 dm lange und 3,5—6 cm breite Spreite, bisweilen mit 5 mm langer Spitze. Die Rispen sind bis 1,3 dm lang, dichtblütig. Kelch und Blumenblätter sind wie *I. Barteri* Hook. f., aber der Griffel ist nur 1,5 mm lang.

Kamerun: im Urwaldgebiet von Johann Albrechtshöhe (Staudt n. 940. — Blühend im Februar 1897).

Gabun: im Gebiet von Munda, Sibange-Farm (Soyaux n. 102. — Blühend im Juni 1880).

Diese Art ist von der verbreiteteren *I. Barteri* Hook. f. durch die dickeren, unterseits grauen Blätter und die reichblütigeren Blütenstände sehr gut unterschieden, na-

mentlich aber auch durch den Griffel, welcher nicht länger ist als das Ovarium, während er bei *I. Barteri* Hook. f. noch einmal so lang ist.

Klainedoxa gabonensis Pierre in Bull. Soc. Linn. de Paris No. 156, p. 1234.

Var. oblongifolia Engl.; foliis oblongis et quam in planta gabonensi paullo tenuioribus.

Kamerun: Bipindi, im Urwald Mimfia, 180—200 m (Zenker n. 1932. — Blühend im December 1898).

Pistaciopsis Engl. nov. gen.

Flores unisexuales, dioeci, haplochlamydei. Flores masculi. Tepala 5 oblonga vel lanceolata. Stamina 5, tepalis alterna, supra marginem disci crassi hemisphaerici 5-lobi inserta; filamenta filiformia quam sepala 3—4-plo longiora, antherae oblongo-ovales utrinque obtusae, thecis lateraliter dehiscentibus. — Frutices ramulis novellis breviter cinereo-pilosis, internodiis brevibus. Folia coriacea impari-pinnata, petiolo communi semiterete, supra bicanaliculato; foliola sessilia oblique ovata inaequilateralia. Flores breviter pedicellati in cymulas breves inflorescentiam abbreviatam glomeruliformem componentes dispositi.

Die Gattung ist als apetale bei dem Mangel von weiblichen Blüten schwer unterzubringen. Habituell erinnert sie etwas an *Pistacia lentiscus*, auch an *Harrisonia*; aber, obgleich ich sie hier bei den Simarubaceen aufführe, habe ich noch große Bedenken betreffs ihrer Zugehörigkeit zu dieser Familie.

P. Wakefieldii Engl.; ramis cinereis; foliis apice ramulorum abbreviatorum congestis, ramulis cum petiolis breviter ferrugineo-pilosis; foliis coriaceis, pari-pinnatis vel rarius impari-pinnatis, 2-jugis; petiolo communi superne bisulcato; foliolis inferioribus ovatis quam superiora oblonga apice leviter emarginata triplo brevioribus, nervis lateralibus patentibus atque venis reticulatis utrinque prominentibus; inflorescentiis ad apicem ramulorum valde abbreviatis, strigoso-pilosis; pedicellis florem subaequantibus; tepalis lineari-lanceolatis; filamentis filiformibus quam petala paullum et quam antherae duplo longioribus; antheris breviter oblongis, minutissime apiculatis.

Ein Strauch mit 3—5 mm langen Endästchen. Der Stiel der Blätter ist nur 1,5—2 cm lang, mit 1 cm langen Internodien. Die unteren Blättchen sind 1,5 cm lang und 1,2 cm breit, die oberen 4 cm lang und 2—2,2 cm breit. Die Tepalen werden 1,5 mm lang, die Staubfäden 2,5 mm, die Antheren 1 mm.

Sansibar-Küstengebiet: Mombas (Th. Wakefield in H. Kew et Berlin. — Blühend im November 1884).

P. gallaensis Engl.; ramulis novellis cum petiolis ferrugineo-pilosis, adultis atrocinereis; foliis coriaceis, demum petiolo excepto glabris, pari-pinnatis vel impari-pinnatis, 4—6-jugis; foliolis subsessilibus oblique obovatis vel

ovatis inaequilateralibus, emarginatis, nervis lateralibus atque venis reticulatis subtus prominentibus; inflorescentiis abbreviatis; tepalis oblongis parce pilosis; filamentis quam tepala triplo longioribus, antheris oblongis obtusis, haud apiculatis.

Ein 3—6 m hoher Baum mit graubraunen, kurz behaarten Zweigen und in der Jugend hellbraun behaarten Blättern. Die Seitenzweige stehen an den Langtrieben in Zwischenräumen von 0,5—1 cm. Die Blätter sind etwa 3—4,5 cm lang, mit kurzem Stiel und 1 mm breiter Rhachis, an welcher die 1—2 cm langen und 6—9 mm breiten, schiefen und stumpfen Blättchen einander gegenüberstehen oder mit einander abwechseln; sie stehen ziemlich dicht, so dass sie sich gegenseitig bedecken. Die Blütenstände sind etwa 2 cm lang und breit; in den Achseln von 2 mm langen Deckblättern stehen 3-blütige Trugdöldchen mit 1 mm langen Blütenstielen. Die Kelchblätter sind etwa 1 mm, die Staubblätter 4 mm lang.

Gallahochland: im Lande der Arussi-Galla, im trockenen Gehölz bei Ginea-Dumek, um 1500—2000 m (Dr. Ellenbeck auf der Exped. von Baron v. Erlanger n. 1963. — Blühend im August 1901).

P. Dekindtiana Engl.; ramulis novellis cum petiolis ferrugineo-pilosis, adultis nigrescentibus, ramulis lateralibus approximatis brevibus, horizontaliter patentibus; foliis coriaceis demum petiolo excepto glabris, paripinnatis vel impari-pinnatis, 7—9-jugis, foliolis oblique ovatis obtusis, nervis lateralibus atque venis reticulatis prominulis; inflorescentiis abbreviatis; tepalis anguste linearibus acutis strigoso-pilosis; filamentis quam tepala longioribus, antheris breviter ovalibus, minutissime apiculatis.

Ein 2—4 m hoher Strauch mit 2—3 cm langen Endästchen. Die Blätter sind 4—6 cm lang und tragen 1 cm lange, 6 mm breite Blättchen. Die Blütenstiele sind nur 2 mm lang, die Tepalen etwa 2 mm bei einer Breite von 0,5 mm. Die Staubfäden sind 3 mm lang, die Antheren nur 0,5 mm.

Benguella: Huilla, auf trockenen Plätzen am Abhang des Berges Mucha um 1780 m (Dekindt n. 216. — Blühend am 2. Nov. 1899).

Diese Art steht der *P. gallaensis* Engl. recht nahe, unterscheidet sich aber durch eine größere Zahl von Blättern, längere Tepalen und die mit einem Spitzchen versehenen Antheren.

Bignoniaceae africanae.

Von

E. Hallier f.

Rhigozum somalense Hallier f. n. sp.; frutex aridus, glaber; rami lignosi, virgati, teretes, cortice cinereo, apice spinescentes, ipsi defoliati, pulvinos axillares alternos albide puberulos (ramulos contractos) gerentes; folia in pulvinis solitaria vel bina, parva, trifoliolata, petiolo tenui brevi petiolulisque tenuiter sulcatis, foliolis orbiculari-obcordatis viridibus crassiuscule herbaceis, lateralibus obliquis subsessilibus, intermedio majore cuneatim in petiolulum attenuato; flores in pulvinis pedicellati, glabri; calyx parvus, acute inaequaliter 5-dentatus, subbilabiatus; corolla calyce compluries longior, ramose nervosa, infundibularis, subzygomorpha, lobis 5 latis obtusis emarginatis subaequalibus; stamina 5 fauci profunde inserta, glabra(?), antheris longis sublinearibus leviter recurvis introrsum birimosis; discus annularis; germen glabrum(?), biloculare, loculis biseriatim pauci-ovulatis, stilo filiformi apice patenter bifido.

Ein 1—3 m hoher, dorniger Strauch mit 2—3 mm dicken Zweigen. An letzteren stehen in 5—12 mm langen Abständen in den Achseln ihrer abgefallenen Blätter kleine, polsterartige Kurztriebe, aus denen sich 1—2 Blätter und die Blüten entwickeln. Der zarte Blattstiel ist nur 2—4 mm lang und das Mittelblättchen misst mit seinem Stielchen etwa 5 mm in die Länge bei 3 mm Breite. Der Kelch ist wenig über 2 mm und die Blumenkrone gegen 12 mm lang.

Somaliland: Dadab, stellenweise massenhaft auf trockenen, sandigsteinigen, sonst kahlen Bergen (Dr. Ellenbeck in Exped. Baron v. Erlanger und O. Neumann n. 165. — Blühend am 21. Jan. 1900).

Die Blätter sind mit den großen, kurz gestielten, strahlig vielzelligen, für manche Bignoniaceen charakteristischen Drüsenköpfchen bestreut. Außer dieser umfasst die kleine Gattung nur noch die folgenden 5 Arten: *Rh. trichotomum* Burch., *obovatum* Burch., *linifolium* Spencer Moore (1899), *brevispinum* O. K. (1886) und *zambesiacum* Baker (1894). Von letzterer, welche ebenfalls nur zusammengesetzte Blätter besitzt, unterscheidet sich unsere Art durch ungeflügelte Blattspindeln. Nach einer im Berliner Museum angefertigten Zeichnung unterscheidet sie sich ferner von den übrigen Arten durch den Besitz zweier collateraler Samenanlagen in jedem Fach des Fruchtknotens.

Plantae benguellenses Antunesianae et Dekindtianae

a botanicis Musei Regii Berolinensis

descriptae.

Dem Königl. botanischen Museum zu Berlin waren mehrfach in Benguella, hauptsächlich in dem Gebiet von Huilla von den Patres Antunes und Dekindt gesammelte Pflanzen zugegangen, deren Bestimmungen stets bald Herrn Dekindt mitgeteilt wurden. Es war beabsichtigt, die Beschreibungen der neuen Arten in der am hiesigen Museum üblichen Weise im Zusammenhang mit denen anderer afrikanischer Arten aus denselben Familien zu publicieren. Nachdem jedoch neuerdings auch anderweitig Pflanzen der beiden genannten Sammler veröffentlicht werden, ziehen wir es vor, die Beschreibungen der neuen Arten sogleich erscheinen zu lassen.

Protea Dekindtiana Engl. n. sp.; »frutex humillimus«, caule 4—6 cm longo, inferne 2 cm crasso, divaricate ramoso, ramis inferne foliorum cicatricibus obtectis, griseo-pilosis, apice coronam foliorum densam fere solo insidentem gerentibus; foliis magnis obovato-lanceolatis usque lanceolatis, apice acutis, basin versus sensim longissime angustatis, sessilibus, utrinque glaberrimis, coriaceis, nervis lateralibus adscendentibus utrinque aequaliter prominentibus, venis paucis inaequaliter laxe reticulatis; bracteis 7—8-seriatis, inferioribus minimis, superioribus ovatis, acutis sensim majoribus, fere omnibus (supremis exceptis) dorso densissime griseo-sericeo-tomentosis, sed supremis »albidis« subglabris apicem versus tantum parce sericeis, oblongis vel oblongo-lanceolatis; inflorescentia in apice rami brevissimi crassi aphylli solitaria, »fere solo insidente«, toro basi tenui superne sensim ampliato bracteis imbricatis obtecto; floribus ad angulos tantum dense longeque albido-sericeis, ceterum glabris, »albidis«, perigonii laciniis ad costam intermediam dorsalem apiceque dense atque longe sericeis, ceterum glabris.

Blätter 15—24 cm lang, 3—5 cm breit. Der obconische Blütenboden ist mit sehr zahlreichen Bracteen besetzt, deren unterste 4—5 mm lang und ebenso breit sind, während sie nach oben zu an Größe allmählich zunehmen. Die obersten Bracteen sind 3,5—4 cm lang, 6—9 mm breit. Die Blüten sind im ganzen 4,5—5 cm lang.

Benguella: Huilla, auf sandigen Ebenen bei Tyivingiro, 1760 m ü. M. (Dekindt n. 76. — Blühend im November 1899).

Die neue Art ist durch ihren auffallenden Habitus von allen anderen Arten der Gattung streng geschieden. Dem Boden aufsitzende Blattrosetten und Blütenköpfe besitzt keine andere *Protea*-Art.

Loranthus Dekindtianus Engl. n. sp.; ramis junioribus griseo-tomentosis, demum glabrescentibus, cortice longitudinaliter fissa; foliis subcoriaceis vel coriaceis, parvis, anguste ovatis vel plerumque anguste ovato-oblongis usque oblongis, breviter petiolatis, basi subrotundatis usque subcuneatis, apice cuneatis, sed apice ipso rotundatis, utrinque (subtus densius) densiuscule pilis griseis longiusculis obtectis, 3-nerviis, jugo marginali margini subparallelo in parte laminae $^2/_3$ alt. sensim evanescente, venis inconspicuis; floribus solitaribus axillaribus subsessilibus; bractea ambitu ovato-orbiculari, rotundata, concava; calyculo cupuliformi manifeste marginato, margini demum 5-lobo; perigonii »purpurei« extrinsecus densissime griseo-tomentosi tubo inferiore subgloboso, superiore subcylindraceo ultra medium unilateraliter fisso triente inferiore paullo attenuato, laciniis obovato-lanceolatis acutis tubi $^1/_4$ longit. adaequantibus, coriaceis; filamentorum parte libera sursum vix incrassata, dente minutissimo instructa, quam anthera linearis subtriplo longiore; stylo gregis.

Die Glieder der Äste sind 5—10 mm lang. Die Blätter besitzen einen 2—3 mm langen Stiel, die Spreite ist 2—3 cm lang, 8—13 mm breit. Die Blüte ist etwa 2 mm lang gestielt. Die Bractee ist $1^2/_3$ mm lang, $1^1/_3$ mm breit. Der Calyculus besitzt etwa 3,5 mm Durchmesser. Die Blütenhülle ist im ganzen etwa 3,7 cm lang, davon beträgt der kugelige Teil etwa 4 mm, 2,4—2,5 cm der cylindrische Teil, 9 mm die Lappen. Diese Lappen sind $^3/_4$ mm breit. Der freie Teil der Staubblätter ist 5—6 mm lang, die Anthere ist 2 mm lang.

Benguella: Huilla, im Wald des Berges Keputu, 1790 m ü. M. (Dekindt n. 60. — Blühend im Februar 1899).

Die neue Art gehört zur Untergattung *Tapinanthus*, Sect. *Constrictiflori* und dürfte mit *L. heteromorphus* A. Rich. am meisten verwandt sein.

L. glaucophyllus Engl. n. sp.; ramis glaberrimis griseis, longitudinaliter fissis; foliis coriaceis usque rigide coriaceis, sessilibus vel subsessilibus, ambitu ovatis usque late ovatis, apice acutiusculis usque rotundatis, basi manifeste cordatis, glaberrimis, nervis lateralibus I. utrinque 3—4 angulo acuto costae insidentibus et cr. 3 mm a margine inter sese curvato-conjunctis utrinque manifeste prominentibus, venis paucis inaequaliter laxissime reticulatis utrinque parce prominulis; pedunculo axillari brevissimo 3-floro, pedicellis nullis; bractea ambitu ovato-suborbiculari, rotundata, subconcava; calyculo cupuliformi marginato, margine demum 5-lobo; perigonii extus parce et minutissime griseo-pilosi tubo inferiore globoso, superiore ultra medium unilateraliter fisso triente inferiore cuneato-attenuato, laciniis lanceolatis, acutis, tubi cr. $^1/_4$ longit. aequantibus, coriaceis; filamentorum parte libera sursum vix incrassata, dente minuto instructa, quam anthera linearis subtriplo longiore.

Die Glieder der Äste sind 2,5—3 cm lang. Die Blätter sind sitzend oder fast sitzend, ihre Spreite ist 2,5—4,2 cm lang, 1,6—2,5 cm breit. Der gemeinsame Blütenstiel ist 1—2 mm lang. Die Bractee ist etwa 1,5 mm lang. Der Calyculus besitzt etwa 3 mm Durchmesser. Die Blütenhülle ist im ganzen etwa 3,8 cm lang, davon beträgt der kugelige Basalteil 4 mm, der cylindrische Teil 2,8 cm, die Lappen 5—6 mm.

Benguella: Huilla (ANTUNES n. 88).

Die neue Art ist verwandt mit *Loranthus Belvisii* DC. und gehört zur Untergattung *Tapinanthus*, Sect. *Constrictiflori*.

Clematis Antunesii Engl. n. sp.; verosimiliter scandens, ramis tenuibus, internodiis elongatis, densiuscule griseo-pilosis; foliis impari-pinnatis vel -bipinnatis, 2-jugis, manifeste petiolatis, foliolis inferioribus saepius trifoliatis, saepius ± profunde incisis usque pinnatisectis, superioribus semper inaequaliter grosse serratis, ambitu ovatis, apice acutis, basi rotundatis, omnibus longiuscule petiolulatis, papyraceis, utrinque parce pilosis, nervis venisque supra impressis, subtus manifeste prominentibus; floribus in foliorum axillis solitariis vel binis, longe pedicellatis, pedicellis quam tepala manifeste longioribus; tepalis obovato-oblongis vel oblongis, apice acutiusculis utrinque densiuscule griseo-pilosis; filamentis angustissime linearibus longissime pilosis quam antherae 5—6-plo longioribus.

Internodien 6—8 cm lang. Blattstiel cr. 2 cm lang, die mit Blättchen besetzte Spindel 2—2,5 cm lang, Petioluli 3—5 mm lang, Endblättchen 4—7 cm lang, 3—4 cm breit, Seitenblättchen 3—5 cm lang, 2—3,5 cm breit. Die Blütenstiele sind 3—3,5 cm lang. Die Blütenhüllblätter sind 3—3,2 cm lang, 1,4—1,6 cm breit. Staubfaden mit Anthere 1,2—1,4 cm lang.

Benguella: Huilla (ANTUNES n. A. 56).

Die neue Art steht in der Mitte zwischen *Clematis Thunbergii* und *Cl. simensis*.

Pittosporum Antunesii Engl. n. sp.; »arbuscula 3—5 m alta«, ramis junioribus parce pilosis, mox glabris; foliis alternis longe vel longiuscule petiolatis, obovato-oblongis vel oblongis, apice subrotundatis vel subacutis, basin versus sensim longe in petiolum cuneato-angustatis, integris, subcoriaceis usque coriaceis, utrinque glaberrimis, supra nitidulis, subtus opacis, nervis lateralibus 13—16-jugis, venis numerosissimis angustissime reticulatis, nervis venisque utrinque subaequaliter manifeste prominentibus; floribus »flavidis« in apice caulis ramorumque in paniculas multifloras corymbosas dispositis, paniculae ramis numerosis apicem versus flores dense confertos racemosos vel plerumque subumbellatos gerentibus; bracteis nullis vel euphylloideis, sed brevibus; sepalis ovatis acutiusculis dorso parce pilosis; petalis quam sepala cr. 4-plo longioribus oblongis, apice rotundatis, glabris; staminibus 5, filamentis cylindraceis, antheris crassis petalorum partem 4/5 longit. aequantibus; ovario anguste oblongo, stylo brevi crasso, stigmate haud dilatato.

Blattstiel 1,5—2 cm lang, Spreite 5—8 cm lang, 1,7—2,6 cm breit. Gesamtinflorescenzen 4—5 cm hoch, 5—7 cm breit, Einzelinflorescenzen mit 2—2,6 cm langem, blütenlosem Stiel und nur 4—5 mm langer Rachis, Pedicelli 4—5 mm lang. Kelchblätter 1,3—1,5 mm lang, an der Basis ebensoviel breit. Kronblätter ca. 5 mm lang, 2 mm breit.

Benguella: Huilla, in Waldlichtungen, auf steinigem oder sandigem Boden, 1740 m ü. M. (Antunes n. 116. — Blühend im Januar 1898).

Ist verwandt mit *Pittosporum Kruegeri* Engl.

Polygala Antunesii Gürke n. sp.; caulibus basi lignosis erectis ramosis glabris striatis; foliis numerosis, brevissime petiolatis, lineari-lanceolatis, margine integris, apice acuminatis, glaberrimis, 1-nerviis; racemis terminalibus laxifloris longis; bracteis lanceolatis sessilibus acutis caducis; floribus longe pedunculatis; pedunculis filiformibus, floribus aequilongis; sepalis 2 anterioribus ad unum apice emarginatum connatis; sepalo superiore deltoideo-ovato, apice obtusiusculo; alis obovatis, basi attenuatis, apice rotundatis, quam sepala 3-plo longioribus, violaceis; carina breviter unguiculata; crista plurifida; petalis superioribus quam carina brevioribus, deltoideo-spathulatis, antheris 8, quam filamenta 3—4-plo brevioribus; stylo curvato, versus apicem et sub stigmate vaginato; capsula vix alata; seminibus cylindricis pilis sparsis obtectis; arillo 3-partito, superposito.

Die Pflanze ist 0,6—1,2 m hoch. Die Blätter sind 3—4 cm lang und 1,5—3 mm breit. Die endständigen Trauben bis 25 cm, die Bracteen kaum 1 mm lang. Die Flügel sind 4 mm, die Carina 7 mm und die oberen Blumenblätter 5 mm lang. Die verkehrteiförmige Kapsel ist 5 mm lang.

Benguella: Huilla, bei Monyne, 1780 m ü. M. (Antunes n. 167. — Blühend im April 1899).

Die Art gehört zur Sect. *Orthopolygala* Subsect. *Deltoideae* § 1 *Tetrasepalae* Chod., in die Verwandtschaft von *P. rigens*, mit der sie in der Form des Griffels übereinstimmt.

P. Dekindtii Gürke n. sp.; caulibus ramosis, striatis, puberulis; foliis numerosis, brevissime petiolatis, lanceolatis, rarius ellipticis, basi attenuatis, apice obtusis, interdum brevissime mucronulatis, glabris; racemis terminalibus subdensifloris; bracteis deltoideo-lanceolatis; sepalo superiore ovato, apice obtuso, margine ciliato; sepalis anterioribus inter sese connatis ad sepalum unum late ovatum. apice emarginatum; alis subfalcato-ovatis, basi attenuatis et breviter unguiculatis, apice obtusiusculis, margine ciliatis, nervis anastomosantibus; carina basi distincte unguiculata; crista plurifida filamentis brevibus obtusiusculis; petalis superioribus cuneato-deltoideis, magnis, apice retusis, nervis flabellatis; antheris 6, quam filamenta 4—5-plo brevioribus; stylo vittiformi curvato, sub stigmate carinato, vaginato; stigmate refracto, facie interiore papilloso; capsula obovato-elliptica, vix alata; semine cylindrico pilis sparsis sericeo; arillo 3-partito, superposito.

Die Stengel sind 15—25 cm hoch. Die Blätter sind 12—18 mm lang und 2 mm breit. Die endständigen Trauben sind selten länger als 5 cm. Die äußeren Kelchblätter sind 2 mm, die Flügel 6—7 mm breit. Die äußeren Blumenblätter sind 7 mm lang.

Benguella: Huilla, auf Sandboden bei Tyivingiro, 1800 m ü. M. (Dekindt n. 242. — Blühend im Januar 1898).

Die Art gehört zur Sect. *Orthopolygala* Subsect. *Deltoideae* § *Tetrasepalae* Chod., und zwar in die Nähe von *P. rigens*, mit der sie auch habituell einige Ähnlichkeit hat. Jedoch besitzt die neue Art nur 6 Antheren, da die beiden mittleren Filamente keine

Antheren tragen. Von den übrigen bisher bekannten Arten dieser Gruppe mit 6 Antheren, nämlich *P. huillensis*, *P. linifolia*, *P. rarifolia* und *P. acicularis* ist die neue Art durch ihren Habitus und die Form ihrer Blätter gut unterschieden.

Rhus arenaria Engl. n. sp.; »suffrutex 0,5—1 m altus«, ramis densissime brunneo-tomentosis; foliis trifoliatis, breviter petiolatis, petiolo crasso, dilatato, densissime brunneo-tomentoso, foliolis oblongis vel oblongo-lanceolatis usque lanceolatis (lateralibus subobliquis), apice acutis, basin versus sensim angustatis, sessilibus, coriaceis vel rigide coriaceis, margine leviter undulatis, supra nitidis vel nitidulis, subtus opacis, nervis lateralibus validioribus 15—20-jugis, venis numerosissimis pulcherrime angustissimeque reticulatis, nervis venisque supra paullo, subtus valde prominentibus, laminis supra ad nervos venasque tantum pilosis, subtus dense brunneo-pubescentibus; floribus »albidis« in apice caulis vel in axillis foliorum superiorum in paniculas majusculas vel magnas dense ramosas dispositis, bracteis parvis vel minimis, pedunculis subelongatis pedicellisque minimis densissime brunneo-tomentosis; floribus generis, sepalis dense tomentosis.

Blattstiel 1—2,5 cm lang, Blättchen 6—12 cm lang, 1,3—4,7 cm breit. Pedunculus 2—3 cm lang, Pedicelli 0,5—1 mm lang.

Benguella: Huilla, auf sandigen Ebenen am Flusse Nene, 1800 m ü. M. (Antunes n. 156. — Blühend im December 1899).

Muss im System der Gattung unter Nr. 107a inseriert werden.

Heeria Dekindtiana Engl. n. sp.; »frutex densus 0,8—1,5 m altus«, caulibus florigeris erectis ut videtur eramosis densissime brunneo-tomentosis; foliis irregulariter alternis, hinc inde sese approximatis vel rarius suboppositis, brevissime crasse petiolatis, oblongis vel obovato-oblongis usque oblongo-lanceolatis, apice acutis breviterque apiculatis, basin versus sensim angustatis, margine manifeste cartilagineo-incrassatis, coriaceis, supra nitidis, subtus opacis, griseis utrinque glabris, nervis tantum pubescentibus margineque molliter densiuscule ciliolatis, nervis lateralibus validioribus cr. 30-jugis, omnibus inter sese stricte parallelis angulo recto costae insidentibus, venis paucis, nervis utrinque manifeste prominentibus; floribus (♀) »albidis« in axillis foliorum superiorum in inflorescentias parvulas breviter pedunculatas paucifloras densas dispositis; sepalis ovatis, acutis, petalis ovato-oblongis, acutiusculis, sepalis petalisque densissime griseo-tomentosis.

Blattstiel 2—3 mm lang, Spreite 5,5—9 cm lang, 2—3,5 cm breit. Pedunculus 7—9 mm lang, Pedicelli 1—2 mm lang. Kelchblätter etwa 4 mm lang, an der Basis 3 mm breit. Blumenblätter 5—6 mm lang, 3—4 mm breit.

Benguella: Huilla, auf sandigen Ebenen bei Tyivingiro, 1760 m ü. M. (Dekindt n. 20. — Blühend im November 1899).

Ist mit *H. verticillata* Engl. entfernt verwandt.

Ampelocissus Dekindtiana Gilg n. sp.; »frutex arborescens 0,60—1,20 m altus« (ex Dekindt), cirrhis nullis vel minimis, caule densiuscule griseo-araneoso; foliis 5-foliolatis longe petiolatis, foliolis terminalibus

(saepiusque 2 lateralibus superioribus) quam cetera manifeste majoribus, ambitu late ovalibus vel oblongis, plerumque altero latere vel utrinque semel usque ad costam arcuato-incisis, ceterum manifeste inaequaliter dense serratis, lateralibus 2 inferioribus parvis, plerumque inaequaliter ovatis, rarius semel ± profunde incisis, parce serratis, omnibus membranaceis, basi longe in petiolulum elongatum cuneatis, apice acutis, supra pilis brevissimis crassis dense obtectis, subtus densissime griseo-flavescenti-tomentosis; pedunculis brevibus, cirrhis nullis; floribus in cymam capituliformem condensatis, cymae ramis brevibus subincrassatis, pedicellis nullis vel subnullis, inflorescentiae ramis pedicellisque dense flavescenti-tomentosis; floribus »purpurascentibus« (ex Dekindt), majusculis.

Blattstiel 5—7 cm lang, Endblättchen, resp. die drei oberen Blättchen mit 2—2,5 cm langen Stielchen und 8—10 cm langer, 3—5 cm breiter Blattspreite, die unteren Seitenblättchen nur 8—12 mm lang gestielt, 4—5 cm lang und 1,5—2,5 cm breit. Blütenstiel 1—2 cm lang, der cymöse Blütenknäuel selbst ist etwa 1,2—1,4 cm hoch und 2—2,4 cm dick.

Benguella: Huilla, Tyivingiro, auf steinigen Hügeln bei Luala, 1740 m ü. M. (Dekindt n. 37. — Blühend im November 1899).

Die neue, ausgezeichnete Art ist mit *Ampelocissus sarcocephala* (Schwfth.) Planch. verwandt.

Triumfettia macrocoma K. Schum. n. sp.; suffruticosa caulibus superne ramosis stellato-pilosis tarde glabratis; foliis petiolatis digitatis trifoliolatis, foliolis lateralibus iterum fere ad basin partitis, omnibus brevissime petiolulatis, lobis lanceolatis acuminatis basi angustatis glanduloso-serratis utrinque at subtus densius pilis inspersis; stipulis subulatis pilosis demum caducis; floribus pedicellatis triades oppositifolias phyllis stipulis similibus involucratas pedunculatas referentibus; sepalis linearibus tomentosis longe corniculatis; petalis spathulatis triente brevioribus apice denticulatis; androgynophoro brevissimo; androeceo lobis parvis suffulto; ovario biloculari, ovulis binis pro loculo ab apice pendulis; capsula longissime et densissime pilosa; seminibus obovatis complanatis.

Der Halbstrauch wird 80—140 cm hoch; die blühenden Zweige sind am Grunde 4 mm dick und mit braunroter Rinde bekleidet, an der Spitze sind sie rostfarbig filzig. Der Blattstiel ist 1—3 cm lang und dünn; die Spreite hat einen Durchmesser bis 10 cm und eine Länge bis 6 cm; der äußerste Lappen der Außenblättchen hat am äußeren Grunde häufig einen größeren Zahn, der sich bis zu einem eigenen Lappen vergrößern kann; getrocknet ist sie rostfarbig. Die rotbraunen Nebenblätter sind 8—10 mm lang. Die Blütenstielchen messen etwa 5 mm, die Triadenstiele sind doppelt so lang. Die Kelchblätter sind 10 mm lang, wozu noch das 2,5 mm lange Hörnchen kommt. Die gelben Blumenblätter messen 8 mm. Das Androeceum ist ebenso lang. Der weißfilzige Fruchtknoten misst 2 mm, der Griffel 6 mm. Die Kapsel hat mit den rotgrauen Federhaaren 3 cm im Durchmesser, sie ist meist zweisamig. Der rote Same ist 5 mm lang, der Keimling ist gelb.

Benguella: Huilla, auf steinigen Abhängen von Kalkhügeln bei 1740 m ü. M. (Dekindt n. 74 und 233, blühend im December, fruchtend im Januar).

Diese Pflanze steht dem *Ceratosepalum digitatum* Oliv. (in Hook. Icon. t. 2307) aus der Nachbarschaft des Tanganjika-Sees so nahe, dass ich sie erst für verschieden ansah, als ich aus dem Kew Herbar die Versicherung erhielt, dass sie nicht mit jener übereinstimmte. Vergleiche ich meine Originale mit der Abbildung, so liegt allerdings in der kräftigeren Gestalt der blühenden Zweige und in der engeren Zusammendrängung der Blüten ein bemerkenswerter Unterschied. Andere Verschiedenheiten, welche bei dem Vergleich der beiden Beschreibungen offenbar werden, sind wenigstens zum Teil auf minder genaue Beobachtung zurückzuführen. Die Blätter meiner Pflanze sind bestimmt nicht »profunde 5- vel 7-partita«, sondern von der Art, wie ich sie beschrieben, da das Mittelblättchen und jedes der beiden Seitenblättchen einen deutlichen Stiel aufweisen. Die beiden Samenanlagen finde ich hängend; später sind die Samen auf weite Strecke dem Binnenwinkel des Fruchtknotenfaches angeheftet, das Würzelchen liegt dem Nabel genau gegenüber.

Ich muss nun noch einige Worte über die Aufhebung der Gattung *Ceratosepalum* und die Zurückführung der Art zu *Triumfettia* anfügen. Zunächst sind die zum Vergleiche herangezogenen Gattungen falsch gewählt. *C. digitatum* ist weder mit *Honckenya* noch mit *Sparmannia* verwandt; denn sie entbehrt gerade der für beide so charakteristischen Staminodien, außerdem sind doch beide im Fruchtknoten mehrfächrig (*Ceratosepalum* zweifächrig) und noch dazu umschließt bei jenen jedes Fach viele, hier nur 2 Samenanlagen. Die für *Triumfettia*, als zu den *Grewieae* gehörig, von Masters hervorgehobenen Merkmale des »torus elongated« und »petals glandular at the base internally« treffen für die Gattung keineswegs allgemein zu; sie haben aber Oliver zweifellos in die Irre geführt: denn nur mit *Triumfettia* ist *Ceratosepalum* zu vergleichen. Gegen sie finde ich aber in der That auch nicht den allergeringsten Unterschied. Die von Oliver als besonders wichtig erklärten Hörnchen der Kelchblätter sind ein ganz gewöhnlicher weit verbreiteter Charakter der Gattung. Die Früchte, welche Oliver noch nicht kannte, kommen bei mehreren Arten in gleicher Entwickelung vor. Bemerkenswert bleiben für mich nur die gefingerten Blätter, welche ich bis zu dieser tiefen Gliederung an keiner Art kenne.

Tr. rhodoneura K. Schum. n. sp.; caulibus foliosis a florentibus diversis, simplicibus brevibus teretibus purpureo-tomentosis vix glabratis; foliis petiolatis cordatis vel obtuse angulatis utrinque tomentosis, 7-nerviis; stipulis subulatis petiolo brevioribus diutius persistentibus; caulibus florentibus a basi ramosis complanatis et angulatis subtomentosis mollibus aphyllis, bracteis bracteolisque stipulis similibus; floribus pedicellatis; sepalis linearibus tomentosis vix corniculatis; petalis spathulatis paullo illis brevioribus basi glabris; androeceo sepalis triente breviore; ovario dimero, loculis biovulatis, tomentoso; capsula pilis longis plumosis munita.

Die laubtragenden Stengel der ausdauernden Staude sind 13 cm lang und mit purpurfarbenem Filz bekleidet. Der Blattstiel ist bis 2,5 cm lang; die Spreite hat eine Länge bis zu 7 cm und einen größten Durchmesser bei der Mitte von 6 cm; außer den Grundnerven wird sie von 2 stärkeren, beiderseits gleichmäßig vortretenden Nerven rechts und links vom Medianus durchzogen; sie ist getrocknet oberseits dunkelbraun, unterseits wie die Nerven oberseits, kirschrot gefärbt. Die Nebenblätter sind 10—12 mm lang. Die blühenden Triebe sind kürzer und viel weniger dicht gelblich filzig. Die Blütenstiele sind bis 10 mm lang. Der Kelch hat eine Länge von 11,5 mm, die Blumenblätter messen 10 mm. Das Andröceum ist 8 mm lang; es wird am Grunde von braunen, breit eiförmigen, innen behaarten Schuppen geschützt. Der Fruchtknoten mit den Haaren ist 2 mm hoch, der Griffel 5 mm lang. Die Früchte haben 2,5 cm im Durchmesser; die Haare sind rötlich grau gefärbt.

Benguella: bei Huilla (Antunes n. 50, im Mai 1895 blühend und fruchtend).

Grewia suffruticosa K. Schum. n. sp.; herba perennis caulibus basi lignescentibus novellis tomentosis scaberulis tarde glabratis; foliis breviter petiolatis ovato-lanceolatis acutis basi late acutis modice vel omnino non inaequilateris quinquenerviis serratis discoloribus supra pilis inspersis subtus subtomentosis; stipulis linearibus acuminatis demum deciduis; floribus pedicellatis pluribus racemum oppositifolium caulem plus minus adnatum pedunculatum referentibus; sepalis linearibus acutis extus tomentosis; petalis brevioribus area glandulosa parva; androgynophoro brevissimo glabro; androeceo petala aequante; ovario biloculari ovulis 4 pro loculo, dissepimento spurio haud discreto, stigmate bilobo.

Die blühenden Stengel sind nur höchstens 50 cm hoch und am Grunde 3 mm dick; sie sind oben mit hell rostfarbigem Filze, unten mit rotbrauner Rinde bekleidet. Der Blattstiel ist höchstens 10 mm lang; die Spreite hat eine Länge von 2—11 cm und eine Breite von 1—3,5 cm unterhalb der Mitte; neben den Grundnerven wird sie von 3—5 stärkeren, wie das transversale Venennetz unterseits kräftig vorspringenden, oberseits eingesenkten Nerven rechts und links vom Medianus durchzogen; sie ist getrocknet oberseits braun, unterseits hellgrau. Die Nebenblätter sind bis 14 mm lang und braun. Der Blütenstandsstiel ist 1—2 cm lang, die Blütenstielchen messen 5—7 mm, beide sind graufilzig. Die gelben Kelchblätter sind 8 mm, die Blumenblätter 6 mm lang. Das Androecium ist 5 mm lang. Der Stempel misst 6,5 mm.

Benguella: Huilla, auf der Spitze der Hügel in steinigem Boden (Dekindt n. 6, blühend am 26. Nov. 1899).

otyikopa-kopa der Eingeborenen; die Frucht wird gegessen.

Im System steht diese Art in der Nähe von *Grewia bicolor* Juss.; sie weicht aber nicht nur durch die Tracht, sondern auch durch die Gestalt und Nervatur der Blätter höchst auffällig ab.

Ochna Dekindtiana Engl. et Gilg n. sp.; »frutex humilis 5—10 cm altus« cortice rugoso brunneo-griseo; foliis oblongis vel obovato-oblongis, apice acutis, basi longe cuneatis, brevissime petiolatis, coriaceis, margine dense et acutissime serratis, glaberrimis, utrinque opacis, nervis lateralibus numerosis irregulariter ascendentibus atque venis numerosissimis inter nervos transversis utrinque subaequaliter prominentibus; stipulis majusculis, lanceolatis, acutissimis, mox deciduis; ramulis florigeris abbreviatis ad axillas foliorum dejectorum enatis, ut videtur semper 1-floris; pedicellis breviusculis; fructus coccis ovoideis decumbentibus, sepalis »flavidis« late ovatis, acutiusculis.

Blattstiel 1—2 mm lang, Spreite 3—6 cm lang, 1—1,6 cm breit. Nebenblätter pfriemlich, braun, 1—2 mm lang. Fruchtstiel 6—8 mm lang. Kelchblätter (an der Frucht) 1,2—1,6 cm lang, 8—10 mm breit. Einzelfrüchtchen 7—8 mm hoch, 5—6 mm dick.

Benguella: Huilla, Tyivingiro, auf sandigen, unbewaldeten Ebenen (Dekindt n. 15. — Fruchtend im November 1899).

Verwandt mit *O. pygmaea* Hiern.

O. angustifolia Engl. et Gilg. n. sp.; frutex humillimus caule 3—5 cm longo, erecto, ramoso, glabro; foliis lanceolatis vel lineari-lanceolatis, apice

acutissimis vel saepius longe et acute apiculatis, basin versus longissime in petiolum brevissimum cuneato-angustatis (vel potius subsessilibus), adultis subcoriaceis, integerrimis vel in parte superiore hinc inde inaequaliter parce serrulatis, semper margine manifeste cartilagineo-incrassatis, glaberrimis, utrinque opacis, nervis lateralibus majoribus 3—4-jugis margini longe subparallelis, tenuioribus transversis laxe reticulatis, omnibus utrinque manifeste prominentibus; stipulis majusculis persistentibus fere usque ad basin in lobos numerosos filiformes vel setaceos incisis; floribus in apice ramulorum brevissimorum pluribus fasciculatis, pedicellis subelongatis, post anthesin manifeste auctis; florum structura normali.

Blätter 10—13 cm lang, 1—1,7 cm breit. Nebenblätter 7—9 mm lang, braun. Blütenstiel 1,3—1,5 cm lang, zur Fruchtzeit bis 2,6 cm verlängert. Blumenblätter 6—7 mm lang, cr. 3 mm breit. Fruchtkelchblätter stark vergrößert, 11—12 mm lang, 6 mm breit. Einzelfrüchtchen 6 mm lang, 4 mm dick.

Benguella: Huilla (Antunes n. 45 p. p., n. 127, n. A. 135), bei Humpata (P. A. de Melho Ramalho).

Die neue Art ist sehr nahe verwandt mit *O. gracilipes* Hiern (in Pl. Welw. I. 121). Wir hielten sie zuerst sogar mit dieser für identisch, halten jedoch jetzt eine Identität nach genauem Vergleich der Diagnosen für völlig ausgeschlossen. Die Unterschiede liegen besonders in der Blattform, der Zähnelung der Blätter und den bleibenden Nebenblättern.

Doryalis Antunesii Gilg n. sp.; »arbuscula 3—4 m alta« (ex Dekindt), glabra, spinosa, ramis dense lenticellosis, spinis hinc inde axillaribus brevibus, rectis, acutissimis; foliis ovatis vel ovato-ovalibus, basi rotundatis vel rotundato-acutis, apice acutiusculis, integris, subcoriaceis, supra nitidulis, subtus opacis, nervis lateralibus 3—5 inter sese subparallelis marginem petentibus venisque anguste reticulatis subaequivalide utrinque prominentibus; floribus »albidis« (ex Dekindt) in foliorum axillis 3—6 fasciculatis, pedunculis brevibus, flavescenti-tomentosis; sepalis 6—9 lanceolatis, acutis, griseo-tomentosis; petalis 0; staminibus ∞.

Blätter 1—2 mm lang gestielt, Spreite 3,5—5 cm lang, 2—3 cm breit. Blütenstiel 3—5 mm lang. Kelchblätter etwa 2 mm lang, 0,7 mm breit. Dornen 7—9 mm lang.

Benguella: Huilla, auf Lichtungen und sandigen, leicht mit Büschen bestandenen Ebenen, 1740 m ü. M. (Antunes n. 151, A 113 und A 136. — Blühend im September).

Die neue Art ist mit der abyssinischen *Doryalis verrucosa* (Hochst.) Warb. verwandt. Nach der Angabe Dekindt's werden die Früchte dieses von den Eingeborenen Omukuluvendende genannten Baumes gegessen. Sie besitzen einen süßsäuerlichen Geschmack.

Combretum Dekindtianum Engl. n. sp.; »arbor 5—6 m alta« ramis junioribus dense griseo-tomentosis, demum glabris, brunneis; foliis subadultis manifeste petiolatis, oblongis vel ovato-oblongis, apice acutis vel acutiusculis, basi rotundatis, utrinque aequaliter griseo-tomentosis, membranaceis (nondum evolutis!), nervis subtus prominentibus lateralibus I.

utrinque circ. 10—12 ascendentibus, II. primarios oblique conjungentibus inter sese subparallelis, venis inaequaliter laxe reticulatis; spicis axillaribus breviter pedunculatis elongato-cylindraceis densifloris folium subadaequantibus; omnibus inflorescentiae partibus densissime griseo-tomentosis, lepidibus parcissime intermixtis; bracteis subulatis, minimis, vix conspicuis receptaculum inferius haud aequantibus; floribus »flavidis« 4-meris sessilibus proterogynis, receptaculo inferiore subcylindraceo, apice fragili, superiore late campaniformi intus piloso; disco cupuliformi margine manifeste denticulato et dense ciliato; calycis segmentis late ovato-triangularibus, subrotundatis; petalis minimis manifeste obcordatis, i. e. apice emarginatis, margine longe ciliatis; staminibus styloque longissime exsertis.

Das mir vorliegende, sehr reichhaltige Material trägt leider nur Blüten und noch nicht völlig ausgebildete Blätter. Letztere haben allerdings wohl sicher ihre definitive Größe und Form erreicht, aber noch nicht die endgültige Textur. Der Blattstiel ist 5—6 mm lang, die Spreite 5—7 cm lang, 1,3—3 cm breit. Die Blütenähren sind 5—6,5 cm lang, dabei beträgt ihr (mitgerechneter) Stiel 1,3—1,5 cm. Die Bracteen sind höchstens 1 mm lang. Der untere Teil des Receptaculums ist etwa 2 mm lang, 1 mm dick, der obere Teil (einschließlich der Kelchzipfel) ist etwa 3 mm lang, 4 mm breit. Die Petalen sind höchstens $1/2$ mm lang und breit.

Benguella: Huilla, auf Sandboden und in Waldlichtungen, 1770 m ü. M. (Dekindt n. 51. — Blühend im October 1899).

Die neue Art ist unter n. 47[a] nach *Combretum splendens* Engl. in das System der Gattung (Engler u. Diels, Monographien afrikanischer Pflanzenfam. u. Gattungen III. [1899] p. 37) einzufügen.

Chrysophyllum Antunesii Engl. n. sp.; arbor ramis nigro-griseis, rugosis, junioribus griseo-sericeo-tomentosis, tarde glabrescentibus; stipulis anguste linearibus chryseo-velutinis, mox deciduis; foliis manifeste petiolatis, obovato-lanceolatis, apice semper manifeste retusis, basin versus sensim longe cuneatis, integris, coriaceis, utrinque opacis, supra glabris, subtus densissime atque pulcherrime griseo-sericeo-tomentosis, nervis supra subinconspicuis, subtus manifeste prominentibus, lateralibus I. numerosissimis (ultra 40) patentibus margine inter sese curvato-conjunctis, venis primariis semper nervis parallelis, secundariis et tertiariis parce et laxiuscule reticulatis; floribus plerumque ad nodos approximatos ramorum crassorum enascentibus, rarius in foliorum axillis dense confertis fasciculatis, bracteis minimis vix conspicuis chryseo-tomentosis; sepalis ovatis acutis dense chryseo-tomentosis corollam longit. subaequantibus; corollae lobis hastato-oblongo-lanceolatis acutis quam tubus subduplo longioribus; staminibus ad faucem insertis petalis oppositis, filamentis crasse filiformibus, antheris oblongo-sagittatis; ovario late et crasse ovato dense piloso; stylo quam ovarium subduplo longiore.

Blattstiel 1—1,5 cm lang, dick, Blattspreite 7—13 cm lang, 2—3,5 cm breit. Blütenstiel 2—3 mm lang. Kelchblätter etwa 5 mm lang, 3 mm breit. Krone 5—5,5 mm lang, davon beträgt der Tubus kaum 2 mm.

Benguella: Huilla (Antunes n. 98).

Euclea Antunesii Gürke n. sp.; frutex foliis oppositis, breviter petiolatis, lanceolatis, basi in petiolum attenuatis, margine integris, interdum undulatis, apice obtusiusculis, utrinque glaberrimis, supra nitidis; cymis in axillis foliorum superiorum, racemosis brevibus, 5—11-floris; floribus dioecis; florum ♂ calyce late-campanulato, fere usque ad medium 4-lobo, lobis late deltoideis, apice obtusiusculis; corolla usque ad medium 4-loba, lobis semi-orbicularibus, obtusis, rotundatis; staminibus 11—12, quam corolla brevioribus; antheris subhispidis, 3—4-plo longioribus quam filamenta; ovario nullo.

Die Blattstiele sind 3—4 mm lang. Die Blätter sind 5—7 cm lang und 15—25 mm breit. Die Blütenstände sind bis 1 cm lang. Die Blütenstiele sind kaum 1 mm, der Kelch 1,5 mm, die Blumenkrone 3,5 mm, die Antheren 1,5 mm lang.

Benguella: Huilla (Antunes n. 311).

Die Art gehört nach der Anzahl der Staubblätter in die Verwandtschaft von *E. bilocularis* Hiern, *E. macrophylla* E. Mey. und *E. daphnoides* Hiern, welche sich aber sämtlich durch die Form der Blätter unterscheiden; in dieser Hinsicht hat die neue Art am meisten Ähnlichkeit mit *E. lanceolata* E. Mey., mit der sie auch in der Vierzähligkeit der Blüten übereinstimmt. Es ist wohl auch wahrscheinlich, dass die verschiedenen, von Hiern erwähnten Formen von *E. lanceolata* bei weiterem Material und besserer Kenntnis als getrennte Arten zu betrachten sind, und hierzu würde dann wohl auch die neue Species zu bringen sein. Weibliche Exemplare sind nicht vorhanden.

E. angolensis Gürke n. sp.; suffrutex ramis junioribus pubescentibus, vetustioribus glabrescentibus; foliis oppositis brevi petiolatis, lanceolatis, (5—)6—7-plo longioribus quam latis, basi in petiolum attenuatis, margine integris, apice acutis vel obtusiusculis, coriaceis, supra puberulis nitidis, subtus pubescentibus; racemis ♀ in axillis foliorum superiorum longiuscule pedunculatis, laxis, 3—5-floris; floribus ♀ longiuscule pedicellatis, pedicellis ferrugineo-pubescentibus; calyce scutelliformi, usque ad medium 4-lobo, lobis deltoideis acutis; fructibus globosis, rugosis, fuscis, glabris, 1-spermis; semine globoso, albumine haud ruminato.

Ein 0,3—0,6 m hoher Halbstrauch. Die Blätter sind 7—9 cm lang und 10—18 mm breit; ihre Stiele sind bis 5 mm lang. Die weiblichen Blütenstände sind 6—8 mm, die Blüten 3—5 mm lang gestielt. Die Früchte haben einen Durchmesser von 5—6 mm.

Benguella: Huilla, auf Wiesen, 1740 m ü. M. (Antunes n. 196. — Mit Früchten im März 1899).

Es sind nur weibliche Exemplare im fruchtenden Zustande vorhanden.

E. Dekindtii Gürke n. sp.; suffrutex ramis pubescentibus; foliis alternis, brevissime petiolatis vel subsessilibus, lanceolatis, $2^1/_2$—3-plo longioribus quam latis (inferioribus latioribus et brevioribus), basi attenuatis, margine integris, apice obtusiusculis, interdum brevissime mucronulatis, supra puberulis nitidis, subtus pubescentibus; racemis ♂ in axillis foliorum superiorum longiuscule pedunculatis, laxis, 3—7-, rarius —15-floris; floribus ♂ longe pedicellatis; pedicellis ferrugineo-puberulis; calyce scutelliformi, pilis adpressis puberulis, fere usque ad medium 4-dentatis, dentibus late-

deltoideis acutis; corolla campanulata, quam calyx 2—3-plo longiore, extus pilis adpressis pubescente, usque ad medium 4-lobo, lobis ovatis, apice obtusis; staminibus 15—17, quam corolla brevioribus, antheris quam filamenta vix 2-plo longioribus; ovario abortivo, piloso.

Ein Halbstrauch von 40—80 cm Höhe, mit schlanken, wenig verzweigten Ästen. Die ziemlich dicht stehenden Blätter sind 5—8 cm lang und 20—25 mm breit; die unteren sind meist erheblich kürzer und breiter und 1½—2mal so lang als breit. Die Blütenstände sind bis 2, selten bis 3 cm lang; die Einzelblüten sind bis 5 mm lang gestielt. Der Kelch ist 1—1,5 mm, die weiße Blumenkrone 3,5 mm lang.

Benguella: auf steinigen Hügeln von Luala, 1740 m ü. M. (Dekindt n. 34. — Blühend am 30. Nov. 1899).

Dekindtia Gilg n. gen. *Oleacearum*.

Flores 4-meri hermaphroditi, in foliorum axillis dense cymoso-fasciculati, pedicellis nullis. Bracteae ad calycis basin 2 parvae oppositae. Sepala 4 libera, 2 opposita ovata, cetera 2 lanceolata multo angustiora, omnia subacuta, extrinsecus dense tomentosa, intus glabra. Corolla in parte 1/6 inferiore in tubum humilem connata, lobis lineari-lanceolatis, glaberrimis, carnoso-coriaceis, margine breviter involutis, apice lobum majusculum manifeste involutum gerentibus. Stamina plerumque 2, rarius 3, filamentis brevissimis corollae tubo paullo adnatis. Anterae extrorsae basifixae, ovato-orbiculares, dorso connectivo lato instructae, corollae tubum haud excedentes. Stylus brevissimus, stigmate subsessili, subcapitato breviter 2-lobo. Ovarium 2-loculare, loculis 2-ovulatis, ovulis anatropis ex apice loculi dependentibus.

D. africana Gilg n. sp.; »arbuscula 2—4 m alta« (ex Dekindt) glaberrima, ramis griseo-flavescentibus, junioribus jam manifeste lenticellatis; foliis oppositis breviter petiolatis, oblongis vel oblongo-lanceolatis, basi cuneatis, apice breviter lateque acuminatis, subcoriaceis, integris, supra nitidulis, subtus opacis, nervis lateralibus paucijugis (5—8-jugis) ad marginem inter sese late curvato-conjunctis supra subtusque manifeste prominentibus, venis nullis; floribus »albidis« (ex Dekindt); bracteis calycibusque griseo-flavescenti-tomentosis; corolla glaberrima.

Blattstiel 2—5 mm lang, Spreite 5—12 cm lang, 2,5—4 cm breit. Aufgeblühte, kugelige Blütenknäuel (incl. Corolle!) 1,3—1,4 cm im Durchmesser. Kelchblätter 1,5—1,8 mm lang. Blumenkrone 6—7 mm lang, davon beträgt die kurze Kronröhre nur 1—1,2 mm. Die Kronlappen sind etwa 1,3 mm breit und offenbar von fleischig-lederiger Textur.

Benguella: Huilla, im Chellagebirge, 900 m ü. M., in feuchten Gebirgswäldern (Dekindt n. 73. — Blühend im December 1898).

Nyassaland: Blantyre (Buchanan n. 283 in Herb. Berol. ex Herb. Mus. Britannici, n. 6814 in Herb. Schlechter ex Herb. Wood — Natal).

Die neue Gattung ist am nächsten mit *Olea* verwandt, was sich nach den gesamten Blütenverhältnissen, auch ohne dass die Frucht bekannt ist, mit Sicherheit bestimmen lässt. Abweichend von *Olea* sind der ganze Habitus, die dichte, sitzende Knäuel bildenden axillären Blütenstände und vor allem die Gestalt der Corolle mit ihrer kurzen

Röhre und den stark verlängerten, mit eingeschlagenen Rändern und Spitzen versehenen Kronlappen.

Die Exemplare aus Ostafrika weichen nur in so untergeordneten Punkten von denen aus Westafrika ab (z. B. in der Blattgröße), dass ich sie zweifellos als zu derselben Art gehörig betrachte.

Nuxia Lam.

Von dieser Gattung habe ich schon recht zahlreiche neue Arten beschrieben, welche zeigen, wie außerordentlich formenreich diese Gattung auf den Gebirgssystemen des tropischen Afrika auftritt. Da sich nun in der Sammlung von Dekindt wieder zwei neue Arten vorfanden, habe ich das gesamte Material des Berliner Botanischen Museums revidiert. Es ergaben sich hierbei folgende bisher noch unbeschriebene Arten:

Nuxia Schlechteri Gilg n. sp.; frutex vel arbor, ramis tenuibus glabris brunneis; foliis approximatis (internodiis brevibus), semper oppositis, manifeste petiolatis, anguste lanceolatis vel lanceolato-linearibus, apice acutis vel acutiusculis, basi longissime cuneatis, glaberrimis, adultis subcoriaceis, margine leviter sed manifeste repando-dentatis (dentibus 4—8 in utroque latere), in sicco hinc inde parce resinosis, nervis venisque paucis utrinque paullo prominentibus; floribus in apice caulis ramorumque in cymas multifloras thyrsoideas pluries divisas laxas dispositis, pedunculis pedicellisque manifeste evolutis, glabris; calycis tubo subcylindraceo, sub anthesi resinoso, dentibus ovatis, acutis; corollae lobis obovato-lanceolatis, acutis, fauce paullo ciliatis; staminibus styloque longe exsertis.

Internodien 1—1,2 cm lang. Blätter 5—8 mm lang gestielt, Spreite 5—7 cm lang, 4—6 mm breit. Blütenstände 4—5,5 cm hoch, davon beträgt der gemeinsame Cymenstiel 1 cm, die Pedicelli sind 3—6 mm lang. Der Kelch ist zur Blütezeit 3,5 mm hoch, 1,5 mm breit.

Mossambik: Komati-Poort, auf Hügeln etwa 33 m ü. M. (Schlechter n. 11738. — Blühend im December 1897).

Diese Art ist allein mit *N. gracilis* Engl. verwandt, aber von derselben durch sehr viele Merkmale verschieden.

N. Mannii Gilg n. sp.; frutex vel arbor glabra ramis brunneis; foliis ternis longe petiolatis, lanceolatis, apice acutis, basi longe vel longissime cuneatis, coriaceis, integris, utrinque opacis, nervis lateralibus 6—8-jugis utrinque manifeste prominentibus, venis numerosis anguste reticulatis parum prominulis; floribus in apice caulis ramorumque vel si mavis in axillis foliorum supremorum in cymas confertas multifloras dispositis, cymis paniculam densiusculam componentibus, pedunculis elongatis, pedicellis brevibus vel nullis; calycis tubo anguste cylindraceo, sub anthesi resinoso, lobis late ovatis, acutiusculis; corollae lobis obovato-lanceolatis, acutis, dorso dense flavescenti-pilosis, fauce intus vix ciliatis.

Blattstiel 1,5—1,7 cm lang, Spreite 6—9 cm lang, 1,8—3,2 cm breit. Einzelblütenstände mit 2—3 cm langem Pedunculus, Pedicelli der Mittelblüten 2—3 mm lang, die der Seitenblüten völlig fehlend. Kelch 5—6 mm hoch, 2 mm breit.

Tropisches Westafrika: ohne nähere Standortsangabe (MANN n. 1206).

Die neue Art, welche bisher mit der abyssinischen *Nuxia congesta* R. Br. vereinigt wurde, ist von dieser durch viele wichtige Merkmale geschieden, so durch Blattform und vor allem die Länge des Blattstieles.

N. platyphylla Gilg n. sp.; »arbor usque ad 9 m alta, dense ramosa«, ramis junioribus densiuscule araneoso-pilosis, mox glabratis, cortice longitudinaliter desiliente obtectis; foliis ternis, longiuscule petiolatis, late oblongis vel plerumque late obovato-oblongis, apice acutis, basin versus longe cuneatis, subchartaceis, utrinque opacis, integris, nervis lateralibus 5—7-jugis supra subinconspicuis, subtus manifeste prominentibus, venis numerosissimis densissimeque reticulatis supra inconspicuis, subtus parcissime prominentibus; floribus »albidis«, in apice caulis ramorumque et in axillis foliorum supremorum in cymas manifeste pedunculatas multifloras densissime congestas dispositis, cymis corymbum densissimum fere omnino clausum formantibus, pedicellis nullis vel subnullis; calycis tubo anguste cylindraceo, lobis ovatis acutiusculis.

Blattstiel 1—2 cm lang, Spreite 7—12 cm lang, 4—7 cm breit. Pedunculi 2—3,5 cm lang, der dichte, fast kugelige Blütenstand ist 4 cm hoch und 7 cm dick. Der Kelch ist 4 mm hoch und 1 mm dick.

Kilimandscharo: im unteren Teil des Gürtelwaldes, Landschaft Marangu, 1900 m ü. M. (VOLKENS n. 1499. — Blühend im December 1901).

Diese neue Art hatte ich früher selbst als *Nuxia congesta* R. Br. bestimmt, mit welcher sie sicher auch nahe Verwandtschaft zeigt. Nachdem ich jedoch viel neues Material der Gattung untersucht habe, ist es mir nicht zweifelhaft, dass die Pflanze vom Kilimandscharo von der abyssinischen specifisch abgetrennt werden muss.

N. Dekindtiana Gilg n. sp.; »arbor 7 m alta«, ramis junioribus inflorescentiisque laxiuscule araneoso-pilosis, demum glabris; foliis ternis obovatis vel obovato-oblongis, apice plerumque rotundatis vel saepius parce retusis, rarius acutiusculis, basin versus sensim in petiolum longiusculum cuneato-angustatis, integris, chartaceis, nervis lateralibus 7—10-jugis utrinque subaequaliter manifeste prominentibus, venis numerosissimis angustissimeque reticulatis utrinque manifeste prominulis; floribus »albidis« in apice caulis ramorumque et in axillis foliorum supremorum in cymas densiusculas manifeste pedunculatas dispositis, cymis in thyrsos laxiusculos subglobosos collectis, pedicellis brevibus; calyce obconico, i. e. superne manifeste ampliato, extrinsecus densissime pilis globosis sessilibus secernentibus obtecto, lobis late ovatis, acutiusculis.

Blattstiel 1—1,5 cm lang, Spreite 6—10 cm lang, 3—6 cm breit. Die kugeligen, lockeren Blütenstände messen etwa 8—10 cm im Durchmesser. Die Pedunculi sind 2,5—3 cm, die Pedicelli 1—3 mm lang. Der Kelch ist 5—6 mm hoch und am oberen Ende 2—2,2 mm dick.

Benguella: Huilla, in tiefen Schluchten des Flusses Mucha, 1760 m ü. M., selten vorkommend (DEKINDT n. 205. — Blühend im Juli 1899).

Einheim. Name: Otyivoto.

Eine sehr ausgezeichnete Art, welche in die Verwandtschaft von *Nuxia congesta* R. Br. und *N. platyphylla* Gilg gehört.

N. rupicola Gilg n. sp.; »arbuscula 2 m alta« ramis junioribus glabris vel parcissime pilosis, demum cortice brunneo, longitudinaliter profunde fisso; foliis ternis longiuscule petiolatis, oblongis vel oblongo-lanceolatis, apice acutis, basin versus longe cuneatis, coriaceis, integris, supra nitidulis, subtus opacis, glaberrimis, nervis lateralibus 8—10 venisque numerosissimis angustissime reticulatis supra inconspicuis, subtus manifeste prominentibus; floribus »albidis« in apice caulis ramorumque et in axillis foliorum supremorum in cymas multifloras laxiusculas dispositis, cymis in corymbum laxissimum amplum collectis, pedicellis breviusculis; calyce subcylindraceo, superne vix ampliato, extrinsecus pilis sessilibus globosis secernentibus obsito, lobis late ovatis, acutis.

Blattstiel 1—1,4 cm lang, Spreite 4,5—6,5 cm lang, 1,7—3 cm breit. Die sehr lockeren Blütenstände erhalten bis zu 11 cm Durchmesser. Pedunculus 2—2,5 cm lang, Pedicelli 2—3 mm lang. Kelch 6—7 mm lang, 2—2,5 mm dick.

Benguella: Huilla, zwischen den Felsen am Flusse Nene, 1700 m ü. M., selten vorkommend (Dekindt n. 204. — Blühend im Juli 1896).

Zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit *Nuxia angolensis* Gilg, von der sie jedoch specifisch gut verschieden ist.

Trichodesma macrantherum Gürke n. sp.; suffrutex caule hirto, foliis subsessilibus, lanceolatis, basi obtusis, margine integris, apice acutis, subcoriaceis, utrinque pilis adpressis sparsis strigosis; inflorescentiis multifloris; floribus longiuscule pedunculatis, pedunculis hirsutis; calyce fere ad basin 5-partito, lobis anguste-triangularibus, acutis, extus pilis adpressis hirsutis; corolla coerulea, quam calyx 3—4-plo longiore, fere ad basin 5-partita, lobis quam tubus 4—5-plo longioribus, lineari-lanceolatis, longe acuminatis, pubescentibus; staminibus corollae lobis aequilongis; antheris apice elongato haud contortis.

Ein 1—2 m hoher Halbstrauch; die Blätter sind bis 8 cm lang und bis 25 mm breit, meist $3^1/_2$—4mal so lang als breit. Die Blütenstiele sind 5—10 mm lang. Der Kelch ist 4,5—5 mm, die Zipfel des Kelches 4 mm lang und an der Basis 1,5—2 mm breit. Die Blumenkrone ist 17—18 mm lang, davon entfallen auf die Röhre 4 mm und auf die Zipfel 13—14 mm. Die Filamente sind 3—4 mm, die Antheren 14—15 mm lang.

Benguella: Huilla, auf feuchten Wiesen, 1720 m ü. M. (Dekindt n. 8. — Blühend im November 1899).

Die Art steht sehr nahe der *Tr. Medusa* Bak. und unterscheidet sich hauptsächlich von dieser durch die kleineren Blüten und kürzeren Kelchzipfel.

T. Dekindtianum Gürke n. sp.; herba, basi suffrutescens, caulibus erectis, inferne pilis hamatis basi tuberculatis hirtis, superne glabrescentibus; foliis sessilibus, lanceolatis, basi angustatis, margine integris acutis, utrinque hirtis; racemis 4—10-floris; calyce florifero profunde 5-fido, lobis lanceolatis, apice acuminatis, basi haud cordatis, post anthesin valde accrescente; calycis fructiferi lobis late ovatis, basi auriculato-cordatis, apice acutis; corollae lobis aestivatione contortis, late ovatis, apice acuminatis; antheris apice elongato contortis, nuculis ventre laevibus, dorso velutinis, dentibus glochidiatis inflexis cinctis.

Eine krautige Pflanze mit am Grunde etwas verholzenden Stengeln von 20—30 cm Höhe. Die Blätter sind 25—35 mm lang und 8—10 mm breit. Die Kelchzipfel sind zur Blütezeit bis 12 mm lang und 3—4 mm breit; zur Fruchtzeit sind sie außerordentlich vergrößert und dann 3 cm lang und 2 cm breit. Die Blumenkronenzipfel sind 15—16 mm, die Antheren 13—14 mm lang. Die Nüsschen sind 11—13 mm lang und 10—12 mm breit.

Benguella: auf Hügeln bei Luala, 1800 m ü. M. (Dekindt n. 77).

Die Art gehört zur Sect. *Friedrichsthalia* (Fenzl) DC., da die Klausen von einem gezähnten Rande umgeben sind; sie unterscheidet sich von allen bisher bekannten Arten dieser Section durch die auf der Rückenseite sehr stark und dicht behaarten Klausen; diese Behaarung ist so lang, dass die Zähne des Randes nur schwer darunter erkennbar sind.

T. arenicola Gürke n. sp.; caulibus pubescentibus; foliis sessilibus, lanceolatis vel ovato-lanceolatis, 2—3-plo longioribus quam latis, margine integris, apice acutis, herbaceis, utrinque pilis sparsis, basi tuberculatis, hirtis; inflorescentiis terminalibus, 6—15-floris; pedunculis hirsutis; calyce florifero fere usque ad basin 5-lobo, lobis ovatis, basi rotundatis, apice breviter acuminatis vel acutis, post anthesin valde accrescentibus, calycis fructiferi late ovatis; corollae lobis aestivatione contortis, late ovatis, apice breviter mucronatis; antheris apice elongato contortis, nuculis ventre laevibus, dorso velutinis, margine dentibus anguste-triangularibus, acuminatis, valde pilosis cinctis.

Eine ausdauernde Staude mit 1 bis mehreren, aus einer dicken Wurzel entspringenden, nicht verzweigten Stengeln von 20—40 cm Höhe. Die Blätter sind 3—5 cm lang und 1—3 cm breit. Die Blütenstiele sind 1—3 cm lang. Die Zipfel des Kelches sind zur Blütezeit 13—15 mm lang und 7—8 mm breit; zur Fruchtzeit vergrößern sie sich bis auf 20 mm Länge und 15 mm Breite. Die Blumenkrone ist braungrün, mit weißen Rändern und etwa 20 mm lang. Die Staubblätter sind 10—12 mm lang. Die Nüsschen sind 10—11 mm lang und etwa eben so breit.

Benguella: auf sandigem Boden bei Huilla, in der Nähe des Flusses Kitembo, 1740 m ü. M. (Dekindt n. 40. — Blühend im September 1899); ohne näheren Standort (Antunes n. 120 et 317).

Diese neue Art gehört zu der Section *Friedrichsthalia* und ist ebenfalls durch die auf der Rückenseite weich behaarten Nuculae ausgezeichnet; während aber bei *T. Dekindtianum* die am Rande stehenden, im trockenen Zustande nach innen gekrümmten Zähne derb sind, finden sich hier viel zahlreichere, aber weiche Zähne.

Vitex Dekindtiana Gürke n. sp.; arbuscula ramis junioribus pubescentibus foliis longe petiolatis, 3—5-foliolatis, foliolis obovato-ellipticis, breviter petiolulatis, margine integris, apice obtusis, interdum brevissime mucronulatis, supra asperis, subtus pilis sparsis crispis canescente-pubescentibus; pedunculis bracteis calycibusque flavescente-velutinis; bracteis subulato-filiformibus, villosis; floribus brevi pedicellatis; calyce campanulato, 5-dentato, dentibus triangularibus, paullo latioribus quam longis, apice acutiusculis, extus pubescentibus; corolla brevi tubulosa, tubo quam calyx vix duplo longiore, lobo antico orbiculari, irregulariter crenato; staminibus styloque haud exsertis.

Ein kleiner Baum von 3—5 m Höhe. Die Blattstiele sind 3—6 cm lang; das mittlere Blättchen ist 6 cm lang, 3 cm breit und 5—10 mm lang gestielt; die beiden seitlichen sind etwas kleiner und auch etwas kürzer gestielt; die beiden äußersten Blättchen sind meist nur 3 cm lang und bis 2 cm breit und sehr kurz gestielt. Der Kelch ist 2,5—3 mm lang, Blumenkrone blau, die Blumenkronenröhre 5 mm lang.

Benguella: Huilla, Waldlichtungen, 1700—1800 m ü. M. (Dekindt n. 44. — Blühend im October 1899).

Oldenlandia microcoryne K. Schum. n. sp.; herba ut videtur perennis humilis, ramis gracilibus teretibus novellis minutissime puberulis; foliis brevissime petiolatis lanceolatis vel subovato-lanceolatis acuminatis basi acutis supra muriculatis potius quam pilosulis praecipue subtus in nervis majoribus minute pilosulis; stipulis truncatis lobis binis subulatis munitis; floribus tetrameris capitula terminalia et lateralia breviter pedunculata referentibus; ovario minute pilosulo; calycis lobis subulatis pilosulis et ciliolatis; corollae alabastro clavato, tubo lacinias quadruplo superante; staminibus corollae accumbentibus; stilo breviter exserto bilobo.

Der Blattstiel ist kaum je 3 mm lang; die Spreite hat eine Länge von 1,5—2,8 cm und in der Mitte eine Breite von 3,5—10 mm; etwa 4 Nerven beiderseits des Medianus sind unterseits vortretend, oberseits etwas eingesenkt; getrocknet ist sie schwarzgrün. Die Nebenblätter sind 3—4 mm lang. Das Köpfchen hat einen Durchmesser von 5—6 mm; es wird von 2 Laubblättern gestützt. Der Fruchtknoten ist kaum 1 mm lang; die Kelchzipfel messen fast 2 mm. Die ganze Blumenkrone misst 4 mm, wovon 0,8 mm auf die Zipfel kommen. Die Staubblätter sind 0,6 mm lang. Der Griffel überragt die Röhre um 1 mm.

Benguella: Huilla (Antunes).

Die Pflanze erinnert in der Tracht sehr lebhaft an eine *Diodia*.

Vanguiera glabrata K. Schum. n. sp.; arbuscula ramis florentibus virgatis divaricato-ramosis novellis complanatis hinc inde pilulo inspersis; foliis coaetaneis brevissime petiolatis oblongis acutis utrinque glabris; stipulis tubuloso-connatis biapiculatis scarioso-membranaceis intus dense villosis diutius persistentibus; pannicula brevi congesta subglobosa breviter pedunculata, rhachide, pedicellis brevissimis et ovario pentamero puberulis, bracteis subulatis; sepalis fere perfecte liberis ovatis acutis; corolla ad medium divisa fauce parce puberula ceterum glabra; stilo tubum dimidio superante.

Das Bäumchen wird 2—4 m hoch. Die blühenden Zweige sind bisweilen nur 2, bisweilen 22 cm lang und am Grunde 2—3 mm dick; sie sind mit graubrauner Rinde bekleidet. Der Blattstiel der wohl noch nicht ganz ausgewachsenen Blätter ist höchstens 3 mm lang; die Spreite hat eine Länge von 1—3,5 cm und in der Mitte eine Breite von 0,8—2 cm; sie wird von 6 stärkeren beiderseits, aber unterseits kräftiger vorspringenden Nerven rechts und links vom Medianus durchzogen und ist getrocknet dunkelgrün bis schwarz. Die braunen Nebenblätter sind 6 mm lang und innen von gelber Wolle vollgestopft. Die Rispe ist etwa 5 mm lang gestielt und hat höchstens 2 cm im Durchmesser. Die Blütenstielchen messen kaum 1 mm. Fruchtknoten und Kelch sind 1,5 mm lang. Die grünlichweiße Blumenkrone ist 6 mm lang, wovon die Hälfte auf die Röhre kommt. Der herzförmige Beutel misst 1,3 mm. Der Griffel überragt die Blumenkronenröhre nur um 2 mm.

Benguella: Huilla, auf steinigem Boden am Fuße der Berge Kefutu bei 1760 m ü. M. (Dekindt n. 100, blühend am 10. Nov. 1899).

Die Früchte werden gegessen, sie schmecken wie Bratkartoffeln.

Die Art steht in den Merkmalen mehr als in der Tracht der *V. infausta* Burch. nahe, welche in ziemlich weiten Grenzen veränderlich ist; durch die Kahlheit der Blätter ist sie von ihr leicht zu trennen. Mir ist indes doch nicht ganz sicher, ob sie nicht später wird mit ihr verbunden werden müssen. Sie steht einer var. *coaetanea* K. Schum. n. var. nahe, welche auch von Dekindt und Welwitsch in Angola gefunden worden ist und sich durch das gleichzeitige Erscheinen von Blättern und Blüten, sowie durch die gedrängten Rispen unterscheidet. Auch von ihr werden die Früchte verspeist. Diese Varietät tritt am nächsten an die capensischen Formen heran, welche bekanntlich dem Typ entsprechen. Die weiter nördlich in Deutsch-Ostafrika und im Nyassagebiet verbreiteten Formen sind durchweg mit lockeren, großen Rispen versehen, ich nenne sie var. *expansa* K. Schum. n. var.

Plectronia scaberrima K. Schum. n. sp.; arbuscula ramis tetragonis ad nodos valde incrassatis et applanatis novellis puberulis scabris mox glabratis; foliis petiolatis late ellipticis vel ovatis acutis vel breviuscule acuminatis basi acutis vel rotundatis supra pilis inspersis subtus praecipue in nervis puberulis scaberrimis; stipulis triangularibus acuminatis caducis; pannicula axillari pedunculata dichotoma nunc cum flore terminali, ramis demum in cincinnos plurifloros desinentibus, puberula; floribus breviter pedicellatis; calyce vix conspicuo repando; corolla pentamera glabra; staminibus vix exsertis; stilo pro rata brevi apice capitellato subbilobo.

Der kleine Baum wird bis 4 m hoch. Die blühenden Zweige sind mit schwarzbrauner, glänzender Rinde bekleidet, oben sind sie schwarz behaart. Der Blattstiel ist 1 cm lang und seicht ausgekehlt; die Spreite hat eine Länge von 4—11 cm und in der Mitte eine Breite von 2—8,5 cm; sie wird von 4—8 stärkeren, beiderseits, aber unterseits etwas kräftiger vorspringenden Nerven rechts und links vom Medianus durchlaufen und ist getrocknet steif, bräunlich gelb. Die Nebenblätter sind schwarz, 8–9 mm lang, auf der Innenseite secernieren sie. Die schwarz behaarte Rispe ist 1,5—2 cm lang gestielt und hat bis 6 cm im Durchmesser; die Wickeln werden aus 8 Blüten zusammengesetzt. Der Blütenstiel ist kaum 1 mm, der Fruchtknoten 1,3 mm lang. Der Kelch ist kaum messbar. Die weiße Blumenkrone misst im ganzen 3 mm, wovon 1,3 mm auf die Zipfel kommen. Die Staubblätter sind 0,8 mm, der Griffel 2,7 mm lang.

Benguella: Huilla, in Gebüschen auf steinigem Boden bei 1700—1800 m ü. M. (Dekindt n. 13, blühend im Januar 1899).

omuhori-hori der Eingeborenen, welche mit den Blättern Umschläge machen.

Die Art ist in der Tracht sehr eigentümlich und erinnert eher an eine *Psychotria* als an eine *Plectronia*. Sehr charakteristisch sind die typischen Borragoide, in welche die Inflorescenzen ausgehen; die schwarze Bekleidung derselben, sowie die sehr rauhen Blätter geben gute Erkennungszeichen.

Craterospermum(?) grumileoides K. Schum. n. sp.; arbuscula ramis florentibus modice validis teretibus apice complanatis ipsis glabris; foliis petiolatis oblongo-lanceolatis vel oblongis subacuminatis vel acutis basi cuneatis utrinque glabris subtus in axillis nervorum maximorum tantum domatiato-barbellatis; stipulis connatis apiculatis intus villosis; floribus pen-

tameris panniculam axillarem oligantham breviter pedunculatam referentibus, rhachide et ramulis unifariam puberulis; ovario minutissime puberulo; calyce cupulato quinquedentato; corolla ad medium in lobos lanceolato-triangulares intus apice brevissime appendiculatos divisa, tubo fauce erecto-villosa basi annulo pilorum pendulo cincta; filamentis brevibus; stili ramis ovatis dorso costatis.

Das Bäumchen wird bis 4 m hoch; die blühenden Zweige sind 8—12 cm lang und am Grunde 4—4,5 mm dick, mit grauer, etwas korkiger Rinde bekleidet. Der Blattstiel ist 6—15 mm lang und oberseits abgeflacht; die Spreite hat eine Länge von 10—16 cm und ist in der Mitte, bisweilen auch etwas höher 4—7 cm breit; sie wird von 8—10 stärkeren, beiderseits vorspringenden Nerven rechts und links vom Medianus durchzogen, die sich aber in getrocknetem Zustande oberseits wegen ihrer gelben Farbe von dem dunkelgrünen, fast schwarzen Grunde viel lebhafter abheben als unterseits; das obere Ende des Blattes ist bisweilen grün gefärbt. Die Nebenblätter sind 5—9 mm lang. Der Stiel der Rispe misst etwa 1 cm, die Rispe selbst hat 2—2,5 cm im Durchmesser, die Bracteen sind lanzettlich und kaum 2 mm lang. Der Blütenstiel wird bis 4 mm lang. Der Fruchtknoten ist 1 mm, der Kelch 1,5 mm lang. Die weiße Blumenkrone misst im ganzen 6,8 mm, wovon 3,3 auf die Zipfel kommen. Die Staubblätter sind mit dem sehr kurzen Faden 2,5 mm, der Griffel ist 5 mm lang.

Benguella: auf steinigem Boden der Landschaft Huilla am Fuße der Berge von Kemanja bei 1700 m ü. M. (Dekindt n. 9, blühend im Januar 1899).

Ich hielt die Pflanze zuerst für eine *Grumilea*, bis mich die Untersuchung der Samenanlage belehrte, dass sie zu den *Vanguierieae* gehört. Wegen des tief geteilten Griffelkopfes kann sie vorläufig nur bei *Craterospermum* untergebracht werden, von dem sie allerdings der Tracht nach sehr abweicht. Vielleicht ist sie der Typ einer neuen Gattung.

Pavetta nana K. Schum. n. sp.; fruticulus humillimus ramis florentibus pro rata robustis tetragonis novellis puberulis tarde glabratis; foliis breviter vel brevissime petiolatis oblongis acutis basi angustatis utrinque pilulis rigidulis inspersis; stipulis triangularibus acuminatis pilosulis intus glabris; pannicula terminali coarctata subglobosa; floribus brevissime pedicellatis; ovario globoso ut calyx alte lobato minute pilosulo; corolla ad medium in lobos lanceolatos acutos divisa intus puberula; filamento brevi; stilo puberulo; stigmate cylindrico.

Das kleine Sträuchelchen wird 10 cm hoch und am Grunde 5 mm dick; die Zweige sind am Grunde mit gelblicher, korkiger Rinde bekleidet und oben grau behaart. Der Blattstiel ist kaum jemals 5 mm lang und ebenso behaart; die Spreite ist 1,5—5 cm lang und 0,8—2,2 cm breit; sie wird von 7 stärkeren, unterseits, wie das Venennetz, sehr kräftig vorspringenden Nerven rechts und links vom Medianus durchzogen und ist getrocknet olivgrün bis schwarz. Die Nebenblätter sind 5 mm lang. Die Rispe hat bis 2,5 cm im Durchmesser. Der Fruchtknoten hat 1 mm im Durchmesser. Der Kelch misst 4,5 mm, wovon 1 mm auf die Röhre kommen. Die weiße Blumenkrone ist 10 mm lang, davon entfallen 5 mm auf die Röhre. Die Staubbeutel messen 4,3 mm. Der Griffel überragt die Röhre um 7,5 mm.

Benguella: Huilla, auf sandigen Ebenen bei Tjitingiro, 1760 m ü. M. (Dekindt n. 19, blühend am 29. Nov. 1899).

Durch die kleine Statur und die blechartigen, brüchigen, stark genervten Blätter sehr ausgezeichnet. Die kugeligen Blütenstände beschließen sehr häufig die blattlosen vorjährigen Zweige.

Fadogia psammophila K. Schum. n. sp.; suffruticosa ramis jam defloratis gracilibus teretibus novellis hispidulo-tomentosis; foliis breviter petiolatis lineari-lanceolatis acutis basi angustatis supra appresse hispidulis subtus tomentosis discoloribus; stipulis subulatis tomentosis; florum sessilium fasciculis oliganthis; ovario tetramero globoso tomentoso; sepalis linearibus quadruplo ovarium superantibus subtus puberulis; corolla . . . ; drupa subglobosa.

Der Halbstrauch wird höchstens 40 cm lang. Die eben abgeblühten Zweige sind 8—15 cm lang, am Grunde 1,5—2 mm dick und oben mit gelbem Filze bekleidet. Der Blattstiel ist 3—5 mm lang und ebenso bekleidet; die Spreite hat eine Länge von 2,5—9 cm und in der Mitte eine Breite von 5—10 mm; sie wird von 7—8 stärkeren, oberseits wie das Venennetz eingesenkten, unterseits wegen des flockigen Filzes schwach sichtbaren Nerven rechts und links vom Medianus durchzogen und ist getrocknet oberseits grün, unterseits gelblichgrau. Die Nebenblätter sind bis 8 mm lang. Der Fruchtknoten hat 1,3 mm im Durchmesser; die grünen Kelchblätter sind bis 3 mm lang. Die Frucht ist noch nicht reif.

Benguella: Landschaft Huilla auf Sandboden, 1700—1800 m ü. M. (Dekindt n. 206, blühend im März 1899).

Die Art ist durch die sehr schmalen, rückseits weißfilzigen Blätter sehr ausgezeichnet.

Cyphia Antunesii Engl. n. sp.; »herba scandens 0,4—1,2 m alta« ramis gracilibus glabris flavescentibus tenuibus; foliis lanceolatis, apice acutis, basin versus sensim longe in petiolum breviusculum cuneato-angustatis, membranaceis, glabris, utrinque opacis, margine regulariter obsolete serratis, nervis utrinque vix conspicuis; floribus »roseis« solitariis axillaribus breviter pedicellatis; sepalis 5 valde inaequalibus, 2 parvis, ceteris 3 triplo longioribus, omnibus manifeste serratis, ovatis vel ovato-oblongis, acutis; petalis aequalibus vel subaequalibus, usque ad basin liberis, anguste lanceolatis, superne subcarnosis, intus glabris, extrinsecus et ad marginem densiuscule pilosis; staminibus liberis, antherarum filamentis connectivisque extrinsecus densissime albido-pilosis.

Blätter 4—7 cm lang, 7—15 mm breit, Blattstiel 5—8 mm lang. Blütenstiel 2—3 mm lang. Die zwei kurzen Kelchblätter sind etwa 1 mm, die längeren mindestens 3 mm lang. Die Blumenblätter sind etwa 1,5 cm lang, 2—2,5 mm breit. Die Staubblätter sind im Ganzen, mit Anthere, 6—7 mm lang.

Benguella: Huilla, Monyno, unter Büschen am Abhang einer Bachschlucht, 1780 m ü. M. (Antunes n. 175. — Blühend im April 1899).

Die neue Art ist verwandt mit *C. heterophylla* Presl.

Lobelia Dekindtiana Engl. n. sp.; »herba humilis, 0,7—0,2 m alta«, rhizomate ut videtur longe repente superne ramos numerosos dense ramosos emittente; foliis approximatis minimis ovalibus apice acutis, basin versus in petiolum brevissimum cuneato-angustatis, glabris, integris vel

obsoletissime denticulatis; floribus »violaceis« in axillis foliorum supremorum solitariis (pro ramo 8—1), longe pedicellatis, pedicello tenuissimo, setaceo; sepalis lanceolatis, acutis, parvis; corolla receptaculo obconico subduplo longiore, segmentis subaequalibus linearibus vel lineari-lanceolatis, acutis.

Internodien 3—5 mm lang. Blätter 4—5 mm lang, 2—3 mm breit, Blattstiel etwa 1 mm lang. Blütenstiel 9—12 mm lang. Receptaculum (mit Fruchtknoten) etwa 1,5 mm hoch. Kelchblätter höchstens 1,5 mm lang. Krone 3—3,5 mm lang.

Benguella: Huilla, in feuchten Gräben, 1740 m ü. M. (Dekindt n. 202. — Blühend im October).

Die neue Art zeigt keinen sicheren näheren Anschluss. Sie dürfte vielleicht neben *L. Wentzeliana* Engl. zu stellen sein.

Vernonia (§ Strobocalyx) chiliocephala O. Hoffm. n. sp.; arbuscula, ramis tomento brunneolo indutis; foliis polymorphis, oblongis vel lanceolatis vel oblanceolatis, dentatis, acutis vel obtusis, basi obtusis vel subcordatis vel auriculatis, petiolatis, petiolo basi nudo vel biauriculato, supra tomentellis glabrescentibus, subtus persistenter griseo- vel ferrugineo-tomentosis; capitulis parvulis numerosissimis, in panicula ampla densissima dispositis, brevissime pedicellatis, 2—3-floris; involucri parvi turbinati squamis 5-seriatis obtusissimis villosulis, ab extimis orbicularibus ad intimas lanceolatas sensim transeuntibus, pallidis, apice viridi-maculatis; corollis pallide lilacinis; achaeniis pilosis; pappo albo pluriseriali, setis exterioribus multo brevioribus.

Bäumchen von 1—2 m Höhe, durch Veränderlichkeit der Blattform in derselben Weise wie *V. auriculifera* Hiern und *V. ampla* O. Hoffm. ausgezeichnet. Es liegt ein unteres Blatt mit $3^1/_2$ cm langem Stiel und 21 cm langer, 6 cm breiter Spreite vor; die oberen werden allmählich kleiner. Die Blütenstände erreichen einen Durchmesser von 13 cm; ihre Zweige sind ziemlich derb, dicht filzig und tragen nur sehr wenige Hochblätter. Die Hülle ist 5 mm hoch und 2 mm breit; die Blüten ragen noch um 7 mm aus ihr hervor. Die jungen Früchte sind spärlich, nur am Grunde etwas dichter behaart. — Die Art hat, namentlich im Laub, mit *V. subuligera* O. Hoffm. aus Usambara die meiste Ähnlichkeit.

Benguella: Huilla: unter den großen Feigenbäumen der Königlichen Residenz; 1740 m ü. M. (Antunes n. 136. — Blühend im Mai 1899).

V. (§ Lachnorhiza) cleanthoides O. Hoffm. n. sp.; herbacea perennis collo ferrugineo-lanoso; caule tomentello imprimis superne sulcato praeter inflorescentiam simplici elato, imprimis basi foliato; foliis subcoriaceis basalibus ellipticis vel ovatis in petiolum attenuatis obtusis obscure repando-dentatis, supra ± scabris, subtus reticulatis pilis brevibus minus scabris; foliis superioribus paucis sparsis minoribus; capitulis pedicellatis mediocribus in corymbum pedunculatum demum glabrum aggregatis circiter 24-floris; involucri hemisphaerici squamis villosulis imbricatis obtusis, exterioribus ovatis chartaceis, interioribus oblongis membranaceis apice lilacino tinctis; corollis violaceis exsertis, segmentis apice barbatis; achaeniis piloso-strigosis, nervis (7—9) tenuibus vix conspicuis; pappo duplici, paleis exterioribus

brevissimis linearibus vel lineari-oblongis ciliatis, setis interioribus achaenio subduplo longioribus stramineis basi nudis, ceterum barbellatis.

30—80 cm hohes Kraut. Untere Blätter über 20 cm lang und 6 cm breit, die Spreite unmerklich in den 2—4 cm langen Stiel übergehend. Blütenstand 6—8 cm im Durchmesser. Hülle 7 mm hoch und 11 mm breit; Köpfchen fast 15 mm hoch. Früchte 3 mm, der äußere Pappus etwa 1 mm, der innere 6 mm lang.

Benguella: Huilla, in der sandigen Ebene des Flusses Nene; 1800 m ü. M. (Antunes n. 134. — Blühend im December 1899).

Brachylaena huillensis O. Hoffm. n. sp.; arbuscula ramosa, ramis griseis, superne tomentellis, apice foliosis; foliis ellipticis integerrimis breviter acuminatis, basi in petiolum attenuatis, supra tomentellis demum glabratis, subtus persistenter griseo-tomentosis, nervis subtus conspicuis; capitulis (♀ tantum notis) in cymas parvas pedunculatas aggregatis, breviter pedicellatis; cymis sub apice ramorum ex axillis foliorum saepius delapsorum ortis; involucri pauciseriati squamis imbricatis plerumque obtusis, exterioribus breviter ovatis, interioribus elongatis lanceolatis; floribus 5, corolla tubulosa, limbo angusto 5-fido; achaeniis oblongis pubescentibus, pappo setoso paulo longiore coronatis.

Baum von 3—5 m Höhe. Blätter an den Enden der Zweige zusammengedrängt, bis 6 cm lang und wenig über 2 cm breit; Stiel bis 5 mm lang. Die Trugdolden haben etwa 25 mm im Durchmesser; sie entspringen unterhalb des Blattschopfes an den Zweigenden aus den Achseln der unteren Blätter desselben oder meist aus den Achseln der bereits abgestorbenen Blätter, wenig zahlreich zu einem größeren, im Umriss ungefähr kugeligen Blütenstand vereinigt. Hülle 7 mm hoch, bei der Fruchtreife ausgebreitet. Blumenkronen $6\frac{1}{2}$ mm lang. Früchte 5 mm lang, wenig über 1 mm breit. Pappus 6 mm lang, schmutzig weiß.

Benguella: Huilla, auf Felsboden am Fuße der Berge unter Gesträuch; 1780 m ü. M. (Antunes n. 121. — Blühend und fruchtend am 28. Sept. 1899).

Die Gattung ist für das tropische Afrika neu. Sie ist im übrigen mit 6 Arten im Caplande, und zwar meist im östlichen Teile desselben vertreten, außerdem mit einer Art in Madagaskar, *Br. Merana* (Bak.) O. Hoffm. (*Vernonia Merana* Baker in Journ. of Bot. XX. [1882] 139).

Helichrysum (§ Lepicline) Antunesii Volkens et O. Hoffm. n. sp.; herbacea caule ramisque molliter villoso-tomentosis; foliis trinerviis oblongis vel oblanceolatis integerrimis, acutis, basi lata sessilibus, in utraque pagina molliter villoso-tomentosis; capitulis ad apices ramorum ramulorumque in corymbos densos aggregatis pedicellatis, corymbis paniculam amplam foliatam formantibus; involucri hemisphaerici squamis pluriseriatis imbricatis albidis vel subrufescentibus scariosis obtusiusculis, erecto-patentibus, basi tantum villosis, ceterum glaberrimis; floribus circiter 50, omnibus ⚥, involucro brevioribus; achaeniis glaberrimis; pappo albo.

Von der wahrscheinlich ausdauernden Pflanze liegen nur 3 Zweige von $\frac{1}{4}$ m Länge vor. Bei dem Zweige, der die reifsten Köpfchen trägt, bilden sie eine Rispe von 12 cm Breite. Die Zweige sind mit weichem, weißlichem oder hellbräunlichem anliegendem zottigem Filz bekleidet, ebenso die Blütenstiele und die Blätter, welche eine Länge von $6\frac{1}{2}$ cm und eine Breite von $1\frac{1}{2}$ cm erreichen. Hülle 9 mm hoch, weiß, mit hellbräun-

lichem oder schwach rosigem Anflug; die äußeren Hüllblätter sind eiförmig, die mittleren aus breit linealischem zottigem Grunde unterhalb der Mitte plötzlich in einen eiförmigen kahlen Teil verbreitert und an dieser Übergangsstelle etwas auswärts gebogen; die innersten Hüllblätter sind schmäler, ihr linealischer Teil nimmt $^2/_3$ der Länge ein. Die Schüppchen des Blütenbodens sind winzig, schmal und spitz. Die Blumenkrone und der Pappus sind 6 mm, die Früchte kaum über 1 mm lang. — Die Blätter erinnern an die von *H. pannosum* DC., die Köpfchen an die von *H. auriculatum* Less.

Benguella: (Dekindt n. 913).

Senecio lachnorhizus O. Hoffm.; herbacea erecta, caule erecto sulcato simplici, basi pilis longissimis albidis mollibus sericeis vestito, superne parce villoso; foliis coriaceis oblanceolatis acutis, basi obtusa sessilibus integerrimis villosulis, infimis et superioribus minoribus et angustioribus; capitulis ad apicem singulis vel binis majusculis multifloris radiatis; involucro hemisphaerico imprimis basi villoso calyculato; calyculi phyllis anguste lanceolatis acutissimis involucri dimidium superantibus; involucri squamis ca. 20 ovato-lanceolatis trinerviis hyalino marginatis, apice in acumen breve obtusum productis; ligulis 10—12 sulfureis oblongis, obscurius nervatis; corollis disci involucrum vix excedentibus, e tubo in limbum campanulatum paulo ampliatum sensim dilatatis, limbi laciniis nervo mediano percursis; styli ramis appendice brevi hemisphaerica auctis; ovariis villosis; pappo albo corollam aequante.

20—50 cm hoch. Mittlere Blätter 4 cm lang, $^3/_4$ cm breit, undeutlich 3—5-nervig. Hülle 12 mm hoch, 2 cm breit; Blättchen des Außenkelches 7 mm lang. Randblüten mit 5 mm langer Röhre und 18 mm langer, 5 mm breiter Zunge, trocken und aufgeweicht zurückgerollt. ☿ Blumenkronen 9 mm lang. Reife Früchte fehlen.

Benguella: Huilla, auf Wiesen und Lichtungen, 1740 m ü. M. (Antunes n. 148. — Blühend im October 1899).

S. xenostylus O. Hoffm. n. sp.; fruticosa ramosa foliosa glaberrima, ramis albidis vel pallide brunneis, ramulis inflorescentiae strictis; foliis coriaceis trinerviis ellipticis utrinque obtusis sessilibus integerrimis; capitulis mediocribus homogamis pedicellatis, ramulos breves terminantibus et in paniculam polycephalum thyrsoideam bracteosam aggregatis; involucri campanulati ecalyculati squamis 5 oblongis acutis coriaceis anguste marginatis; floribus 5—6, omnibus ☿ fertilibus; corollis exsertis luteis, tubo in limbum campanulatum aequilongum sensim ampliato; styli ramis lanceolatis a basi usque ad apicem obtusam intus papillis, extus pilis collectoribus aequaliter munitis; achaeniis turbinatis tomentellis; pappo albo, corollae tubum aequante.

1—1$^1/_2$ m hoher Strauch. Die vorliegenden, $^1/_4$ m langen Zweige sind am Grunde 3—4 mm dick, die unteren Blätter 4 cm lang und 2 cm breit. Die Hochblätter des Blütenstandes sind ebenfalls lederartig und nehmen an Größe bis zu 4 mm Länge und 3 mm Breite ab. Die Hülle ist 8 mm lang und 5 mm breit, ihre Blättchen bis zum Grunde frei. Die Blüten ragen noch um 5 mm aus ihr hervor. Der Griffel ist für die Gattung ungewöhnlich. In der Tracht erinnert die Pflanze an *Hertia pallens* (*Othonna pallens* DC.), doch sind alle Blüten gleichförmig und die Früchte auch bei den reifsten Köpfchen bei allen Blüten gleich gut entwickelt, was sich deutlich feststellen ließ, trotz-

dem in jedem der untersuchten Köpfchen wenigstens ein Teil der Früchte von Insecten angefressen war.

Benguella: bei der Lagune Ontité, 1790 m (Dekindt n. 865).

S. Antunesii O. Hoffm. n. sp.; herbacea perennis undique glaberrima; radice tuberosa; caulibus e collo compluribus ortis erectis strictis vel aliquantulum flexuosis, simplicibus vel superne parce ramosis, sulcatis, basin versus saepius rubellis; foliis infimis squamiformibus, ceteris anguste linearibus ± longis acutis, siccis rugulosis, vivis forsan carnosulis, trinerviis, margine incrassatis; capitulis parvulis homogamis, ad apicem caulis vel ramorum saepius ternis pedicellatis, pedicellis ± elongatis paucibracteatis; involucri turbinati calyculati squamis ca. 12 oblongo-linearibus acuminatis, dorso viridibus, trinerviis, margine hyalinis; floribus 20, omnibus ⚥, paulo exsertis; corollis sulfureo-albidis, limbi campanulati laciniis nervo mediano percursis; achaeniis linearibus inconspicue costatis hirtellis; pappo sordide albo, corollas aequante.

Die Wurzelfasern tragen Knollen von 1—2 cm Länge und bis 1½ cm Dicke. Stengel 40—80 cm hoch. Blätter sehr verschieden an Länge, kurz schuppenförmig bis zu einer Länge von 10 cm bei einer Breite von 3 mm, in der Mitte des Stengels ziemlich zahlreich. Köpfchen auf fadenförmigen Stielen. Hülle 7 mm hoch; Blüten zur Blütezeit kaum, später um 5 mm hervorragend, da die Früchte noch vor der völligen Reife eine Länge von fast 5 mm erreichen. Griffelschenkel abgestutzt.

Benguella: Huilla, auf dem Berge Kepulu, 1790 m (Antunes n. 163. — Blühend im Februar 1899).

S. (§ Notonia) Dekindtianus Volkens et O. Hoffm. n. sp.; herba perennis humilis glabra; foliis radicalibus; caulibus compluribus e collo ortis brevibus simplicibus paucibracteatis monocephalis; capitulis magnis homogamis multifloris; calyculi phyllis 6—7 ovatis acuminatis involucri dimidium aequantibus; involucri late campanulati squamis ca. 20 lineari-oblongis marginatis acuminatis; floribus omnibus ⚥ longe exsertis; corollae tubo elongato, basi dilatato et indurato, limbo campanulato 5-lobo, lobis nervo mediano percursis; styli ramis cono brevi superatis; ovariis oblongis 10-costatis villosulis.

Von den grundständigen Blättern sind nur Reste der Blattstiele vorhanden, welche etwa 2 mm breit, derb, am Grunde scheidenförmig verbreitert und bis 9 cm lang sind; der Rest des Blattes ist, wie die verkohlten Spitzen zeigen, abgebrannt. Aus diesem Büschel zahlreicher (bis 15) Blattstiele entspringen mehrere (6), höchstens 4 cm lange Stengel, welche einige schmal eiförmige oder längliche, bis 1 cm lange Schüppchen tragen, die in die Blättchen des Außenkelches übergehen. Die an den Spitzen einzeln stehenden Köpfchen sind voll aufgeblüht 2½—3 cm hoch und 2½—4 cm breit. Die Blättchen des Außenkelches sind 8 mm lang und 3—5 mm breit, zuweilen am Rande gezähnelt; die eigentlichen Hüllblätter sind 16 mm lang. Die Blumenkronen sind 15 mm lang, wovon 10 mm auf die Röhre kommen; der Saum ist 2 mm breit. Die Anzahl der Blüten dürfte etwa 50 betragen, ihre Farbe scheint gelb zu sein. Die noch nicht völlig reifen Früchte sind 6 mm lang, im Umriss länglich, unregelmäßig 10-rippig, zottig-filzig; sie werden beim Aufweichen schleimig.

Benguella: Tyindigiro, an der Quelle des Lualo, 1760 m (Dekindt n. 880).

Die ungewöhnliche Tracht der Pflanze dürfte ihre Beschreibung trotz des Mangels der Blätter rechtfertigen. Sie ist unter den afrikanischen Senecionen nur mit der von GOETZE gesammelten, jüngst in ENGLER's Bot. Jahrb. XXX. 435, t. XIX veröffentlichten *S. pachyrhizus* O. Hoffm. zu vergleichen.

Dimorphotheca Dekindtii O. Hoffm. n. sp.; perennis, radice fasciculata; caulibus e rhizomate brevi crasso ortis ramosis ramisque erectis striatis scaberulis, in pedunculos nudos ± elongatos monocephalos abeuntibus; foliis sessilibus linearibus acutis integerrimis vel remote dentatis crassiusculis; capitulis majusculis; involucri late campanulati squamis lanceolatis acutis marginatis dorso scabrido-pilosis; ligulis albis involucrum duplo superantibus; corollis disci vix pilosis; achaeniis radii obovoideis tomentellis obscure paucicostatis, disci inanibus.

20—40 cm hoch, mit kurzem, dickem (bei einem Exemplar $2^1/_2$ cm langem, $1^1/_4$ cm dickem) Wurzelstock, der zahlreiche, 1—2 mm dicke Wurzelfasern trägt. Stengel unten spärlich, oberwärts immer stärker und besonders unter dem Köpfchen durch kurze, steife Härchen rauh. Blütenstiele bis 12 cm lang. Blätter bis 7 cm lang und 3 mm breit. Hüllblättchen 12 mm lang und $2^1/_2$ mm breit. Strahlblüten 25 mm lang. Die Farbe der Blüten wird weiß genannt, eine Angabe, die sich vermutlich nur auf die Strahlblüten bezieht. Die Scheibenblüten tragen auf den Blumenkronenzipfeln nur ganz vereinzelte Härchen. Früchte 5 mm lang, 2 mm dick, etwas gekrümmt; Früchte der Scheibenblüten bei der Fruchtreife 3 mm lang, leer, behaart.

Benguella: Tyindingiro, auf sandigen Abhängen unweit der Quelle des Luala, um 1800 m (DEKINDT n. 212. — Blühend und fruchtend am 19. Dec. 1898).

Pleiotaxis huillensis O. Hoffm. n. sp.; suffruticosa basi ramosa, ramis elongatis inflorescentia excepta simplicibus teretibus striatis griseo-tomentellis; foliis ellipticis acutis utrinque attenuatis sessilibus, superioribus non vel vix vaginantibus multinerviis, nervis supra impressis subtus valde prominentibus, margine dentatis dentibus breviter calloso-spinosis, supra araneosis rugulosis, subtus albido-tomentosis; capitulis majusculis ad apices ramorum paucis pedicellatis, supremo terminali, inferioribus paucis (1—2) axillaribus; involucri campanulati bracteis pluriseriatis imbricatis, exterioribus ovatis parce araneosis mox glabratis, interioribus sensim longioribus, intimis oblongis, omnibus obtusis sordide purpureis; corollis exsertis purpureis; achaeniis ima basi pubescentibus ceterum glabris; pappi setis stramineis.

Die Pflanze scheint nach den vorliegenden Exemplaren eine Höhe von etwa $^1/_2$ m zu erreichen. Die Blätter am Grunde des Stengels sind schuppenförmig und umfassen den Stengel mit scheidenförmigem Grunde; die folgenden Blätter werden allmählich größer, während der scheidenförmige Teil in demselben Maße abnimmt; die größeren Blätter, welche eine Länge von $7^1/_2$ cm und eine Breite von 3 cm erreichen, zeigen nur eine schwache Andeutung einer Scheide; unter dem Blütenstand werden die Blätter wiederum kleiner. Die 1—$5^1/_2$ cm langen Blütenstiele tragen 1 oder wenige Hochblätter in Form ± verkümmerter Laubblätter. Die Hülle ist fast $2^1/_2$ cm hoch und 2 cm breit; die Blüten ragen noch um $^1/_2$ cm aus ihr hervor; der Pappus wird bei den blühenden Köpfchen von der Hülle überragt. Die Blüte ist 25 mm lang (Fruchtknoten 7 mm, Blumenkronenröhre 11 mm), der Pappus 12 mm lang.

Benguella: Huilla (ANTUNES n. 154).

Über die Gruppierung der afrikanischen Arten der Gattung Strophanthus, Sect. Eustrophanthus.

von

Ernst Gilg.

Im Jahre 1893 gab zum ersten Mal F. PAX[1]) eine eingehende Darstellung und Einteilung der Gattung *Strophanthus*. PAX teilte die damals bekannten 25 Arten in drei Sectionen ein:

1. *Eustrophanthus* Pax, mit 15 Arten im tropischen Afrika vertreten,
2. *Strophanthellus* Pax, 8 im indisch-malayischen Gebiete verbreitete Arten enthaltend,
3. *Roupellina* Baill., zu welcher Gruppe nur 2 auf Madagaskar beschränkte Arten zu rechnen sind.

Gleichzeitig mit PAX hatte auch FRANCHET die Gattung einer Bearbeitung unterzogen. Seine Veröffentlichung[2]) erfolgte jedoch etwas später, so dass er die Resultate von PAX noch mit verwerten konnte, eine Publication, durch welche die Zahl der Arten in der Gattung auf 35 erhöht wurde.

Im großen und ganzen nimmt FRANCHET die von PAX geschaffene Einteilung der Gattung an. Er stellt jedoch der Sect. I. *Roupellina* nur die Sect. II. *Eustrophanthus* gegenüber, indem er die PAX'sche Sect. *Strophanthellus* als unbenannte Gruppe seiner Sect. II. inseriert, dieselbe aber genau durch die gleichen Merkmale zusammenfasst und von den übrigen Arten scheidet, wie dies PAX durchgeführt hatte. Bezüglich der Anordnung der Arten innerhalb der Sectionen weicht jedoch FRANCHET sehr bedeutend von PAX ab.

Ich beschäftige mich schon längere Zeit mit der Gattung *Strophanthus* in systematischer und pharmacognostischer Hinsicht und hatte den Vorzug, sämtliche bisher beschriebene Arten mit Ausnahme einer einzigen gut ab-

1) PAX, Über *Strophanthus* etc. in ENGLER's Bot. Jahrb. XV. (1893) p. 362.

2) FRANCHET, Etude sur les *Strophanthus*, in Nouv. Arch. du Muséum, 3. sér. V. (1893) p. 221.

gebildeten[1]) in den Originalexemplaren untersuchen zu können. Es zeigte sich, dass die von Pax geschaffene Gruppierung der Arten eine viel natürlichere ist als diejenige Franchet's, wenn sich auch nach dem mächtig angeschwollenen Material die Pax'schen Subsectionen nicht mehr aufrecht erhalten lassen.

Im folgenden gebe ich eine Anordnung der sämtlichen bisher beschriebenen und der von mir neu aufgestellten Arten von *Strophanthus*, Sect. *Eustrophanthus*. Es lässt sich leicht erkennen, wie viel neues Material hier seit 8 Jahren, d. h. seit der letzten Bearbeitung hinzugekommen ist. Es kam mir ganz besonders darauf an, eine natürliche Einteilung zu schaffen, bei welcher die sicher verwandten Arten zusammenstehen. Eine vollständige monographische Bearbeitung der gesamten Gattung wird in Bälde folgen. Hier konnte ich darauf verzichten, die Arten der Sectionen *Strophanthellus* und *Roupellina* anzuführen, da seit Franchet's Bearbeitung nur wenig neues Material hinzugekommen ist.

Litteraturcitate habe ich bei allen jenen Arten im Bestimmungsschlüssel hinzugefügt, welche nach der Franchet'schen Monographie beschrieben worden sind.

Strophanthus, Sect. Eustrophanthus.

Conspectus specierum.

A. Folia plerumque utrinque, rarius subtus tantum dense tomentosa, setis nullis.
 a. Corollae caudae pluries flore longiores filiformes vel angustissime lineares.
  α. Flores solitarii vel pauci axillares vel terminales, longe pedicellati. Bracteae nullae vel minimae. Flores praecoces (i. e. foliis sub anthesi haud satis evolutis).
   I. Calycis lobi omnes aequales . . . . 1. *S. holosericeus* K. Sch. et Gilg n. sp.
   II. Calycis lobi inaequales . . . . 2. *S. Nicholsonii* Holmes (in Pharm. Journ. 4. sér. V. [1897] 207).
  β. Flores in inflorescentias axillares vel rarius terminales multifloras confertas dispositi, sessiles vel subsessiles, basi bracteis numerosis latis, dense tomentosis suffulti . . . . 3. *S. Eminii* Aschers. et Pax
 b. Corollae caudae flore vix duplo vel triplo longiores, lanceolatae vel late lineares, basi dilatatae . . . . 4. *S. Schuchardtii* Pax
B. Folia utrinque, rarius subtus tantum, laxe vel plerumque dense setosa, rarius praeterea tomento brevi denso ornata.

---

1) *Strophanthus Nicholsonii* Holmes in Pharmaceut. Journ., 4. sér. V. (Sept. 1897) p. 209.

a. Corollae caudae longissimae, 6—10-plo floribus majusculis longiores, laxe dependentes.
  α. Calycis lobi ovato-lanceolati. Flores praecoces (i. e. foliis sub anthesi nondum evolutis) . . . . 5. *S. Ledienii* Stein
  β. Calycis lobi lineari-lanceolati usque lineares, elongati. Folia sub anthesi evoluta.
    I. Folia subtus setas tantum gerentia . . . . . 6. *S. hispidus* P. DC.
    II. Folia subtus praeter setas tomento denso albescenti instructa . . . . 7. *S. kombe* Oliv.

b. Corollae caudae breves, tenuissimae, 2—4-plo floribus parvis longiores.
  α. Flores in cymas ramos abbreviatos axillares terminantes conferti, subsessiles, parvi, sepalis magnis densissime setosis subocculti . . . . 8. *S. Thierryanus* K. Sch. et [Gilg n. sp.
  β. Flores in cymas terminales laxissimas dispositi, longe pedicellati.
    I. Corollae caudae 2,5—3 cm longae. Sepala setis paucis laxe obsita . . . . 9. *S. Bullenianus* Mast.
    II. Corollae caudae 1,2—1,4 cm longae. Sepala densissime setis longis hispida . . . . 10. *S. Schlechteri* K. Sch. et [Gilg n. sp.

C. Folia glabra vel rarissime pilis brevibus crassis hinc inde obsita atque rugosa.
  a. Corollae caudae manifeste evolutae.
    α. Folia plerumque opposita, raro terna, ovalia vel ovata usque late ovata, basi ± rotundata.
      I. Calycis lobi magni, elongati, plerumque foliaceo-dilatati, corollae tubum aequantes vel subaequantes.
        1. Flores (sine caudis) parvuli, vix 20—25 mm longi, tubo in parte superiore parce ampliato. Folia semper opposita.
          X Corollae caudae longissimae, florem 4—10-plo longit. superantes, filiformes, tenerrimae.
            + Folia pilis brevibus vel brevissimis basi bulboso-incrassatis laxe dispersis scabra 11. *S. gracilis* K. Sch. et Pax
            ++ Folia glabra, laevia.
              ⊙ Inflorescentiarum bracteae magnae, dilatatae, ovales usque ovatae.
                △ Calycis dentes exundulati. Corollae caudae 10—30 cm longae 12. *S. Preussii* Engl. et Pax
                △△ Calycis dentes manifeste undulati. Corollae caudae cr. 4 cm longae . . . . 13. *S. Barteri* Franch.
              ⊙⊙ Inflorescentiarum bracteae vix conspicuae, lanceolatae usque lineares, parvae.
                △ Calycis lobi oblongi vel oblongo-lanceolati, foliaceo-virides. . . 14. *S. Dewevrei* De Wild.
(in De Wild. et Th. Dur. Contrib. Fl. Congo II. p. 40).

△△ Calycis lobi lineares, angustissimi, elongati, acutati, haud foliacei.

* Folia lanceolata, longissime acuminata . . . . 15. *S. Wildemanianus* Gilg [n. sp.

** Folia ovalia vel ovato-ovalia, non vel vix acuminata . . . 16. *S. Arnoldianus* De Wild. [et Th. Dur. (in Bull. Soc. Bot. Belg. XXXVII. [1899]. II. p. 206).

XX Corollae caudae florem vix duplo longit. superantes, lineares, latiusculae, subcarnosae.

\+ Frutex divaricato-ramosus foliis parvis (usque ad 2,5 cm longis), oblongis, subcoriaceis . . . . 17. *S. mirabilis* Gilg n. sp.

++ Frutices scandentes foliis magnis dilatatis, tenuiter membranaceis.

⊙ Foliorum nervi secundarii 8—11-jugi, manifeste prominentes. Calycis lobis lineares vel lineari-lanceolati 18. *S. erythroleucus* Gilg n. sp.

⊙⊙ Foliorum nervi secundarii 4—5 parce vel vix prominentes. Calycis lobi lanceolati, dilatati, foliaceo-virides . . . . 19. *S. parviflorus* Franch.

2. Flores (sine caudis) magni, 3—5 cm longi, tubo superne subito manifeste ampliato.

X Flores solitarii vel bini, rarissime terni ramos terminantes, bracteis nullis vel minimis. Folia opposita . . . . 20. *S. grandiflorus* (N. E. Br.) [Gilg

XX Flores plerumque terni vel bini, rarius solitarii, axillares vel rarius terminales, plerumque ramulos abbreviatos terminantes, semper basi bracteis numerosis magnis foliaceis suffulti. Calycis lobi foliaceo-dilatati. Folia plerumque terna 21. *S. sarmentosus* P. DC.

II. Calycis lobi parvi vel minimi, triangulares, acuti, 5 mm longit. haud superantes.

1. Folia membranacea, magna, dilatata.

X Corollae caudae lineares, tubo superne parce ampliato, subcylindraceo.

\+ Corollae tubus 2 cm longus, lobis cum caudis 4—5 cm longis . . . . 22. *S. intermedius* Pax

++ Corollae tubus 1,2—1,3 cm longus, lobis cum caudis 2—2,3 cm longis . 23. *S. Demeusei* Dew. (in Journ. de Pharm. d'Anvers (1894) 50, p. 431).

XX Corollae caudae filiformes, tenerrimae, tubo superne subito manifeste ampliato 24. *S. congoënsis* Franch.

2. Folia subcoriacea vel coriacea, parva, plerumque 3—4, raro usque 5 cm longa.

X Corollae caudae late lineares, fere cereae vel subcoriaceae . . . . 25. *S. amboënsis* (Schinz) [Engl. et Pax

XX Corollae caudae filiformes, tenerrimae . 26. *S. Petersianus* Klotzsch

β. Folia semper terna vel quaterna verticillata, oblongo-lanceolata usque lanceolata, basi cuneata, ± coriacea . . . . 27. *S. speciosus* (Ward et [Harv.) Reber

b. Corollae lobi acuti, sed haud caudati.

α. Folia minima, oblonga usque oblongo-lanceolata. 28. *S. Welwitschii* (Baill.) Gilg

β. Folia magna, ovata usque late ovata . . . . . 29. *S. Courmontii* Sacl.

Ich lasse nun die Beschreibungen der neuen Arten und einige Bemerkungen folgen, welche über die bisher bekannten Arten zu machen sind.

Strophanthus holosericeus K. Sch. et Gilg n. sp.; verosimiliter frutex erectus divaricatus ramis junioribus dense brunneo-tomentosis; foliis (sub anthesi nondum satis evolutis) oblongis apice longiuscule acute acuminatis, basi sensim in petiolum brevem angustatis, utrinque densissime tomentosis, subtus canis; floribus in apice caulis ramorumve in cymas ut videtur semper 2-floras dispositis, longiuscule pedicellatis, pedicello densissime brunneo-tomentoso; calycis lobis usque ad basin liberis, lanceolatis vel lineari-lanceolatis, omnibus aequalibus, apice acutis, densissime tomentosis; corollae tubo subcylindraceo, extrinsecus dense sed brevissime piloso, in parte $^{1}/_{6}$ superiore sensim manifeste ampliato, lobis e basi triangulari-ovata longissime caudatis, utrinque densiuscule pilosis, caudis angustissime linearibus tenerrimis tubum 5—6-plo longit. superantibus; squamis carnosis ovato-linearibus, e fauce vix exsertis, glabris; antheris filamentis subaequilongis, e flore aperto paullo exsertis, acutis; ovario dense et longe tomentoso.

Die zur Blütezeit entwickelten, noch nicht voll ausgebildeten Blätter sind bis 2,5 cm lang, 1,4 cm breit und besitzen einen 2—3 mm langen Blattstiel. Der Blütenstiel ist 1—1,2 cm lang. Die Kelchblätter sind 1,2—1,3 cm lang, 1—1,7 mm breit. Die Kronröhre ist im ganzen etwa 1,8—1,9 cm lang, davon kommt auf den fast cylindrischen, unteren Teil ca. 1,5 cm. Die Röhre ist etwa 4 mm dick. Die Kronlappen sind (ohne Schwänze) etwa 1 cm lang, die Schwänze selbst sind über 10 cm lang, 1—1,5 mm breit.

Afrikanisches Seengebiet: Mzimu am Tanganjika (Capt. Descamps n. 30).

Diese neue Art ist allein mit *Strophanthus Nicholsonii* Holmes näher verwandt.

St. Eminii Aschers. et Pax.

Das außerordentlich reiche Material, welches mir von dieser in den Steppengebieten Deutsch-Ostafrikas sehr verbreiteten Art zu Gebote stand, und das alle Entwickelungsstadien in schönster Weise (Blätter, Blüten, Früchte) zeigte, ließ mit Leichtigkeit feststellen, dass diese Art sehr scharf charakterisiert ist und mit keiner anderen verwechselt werden kann.

Die auf eine vermeintliche Differenz im Samenbau aufgestellten Manuscriptnamen *Strophanthus Stuhlmanni* Pax (in Ber. d. Deutsch. Pharm. Ges. III. [1893] p. 44) und *S. Fischeri* Hartwich (in Arch. d. Pharm. Bd. 230 [1892] p. 421) sind mit Bestimmtheit Synonyme zu *S. Eminii* Aschers. et Pax.

S. **Thierryanus** K. Sch. et Gilg n. sp.; frutex scandens ramis internodiisque subelongatis, ramis junioribus setas longas flavescentes densissimas gerentibus, mox glabratis; foliis junioribus dense, adultis laxe (subtus densius) setis longis flavescentibus hispidis, ambitu late ovatis, apice breviter et anguste acuminatis, basi leviter cordatis, sessilibus, adultis membranaceis, nervis lateralibus cr. 10-jugis angulo acuto costae insidentibus et margine inter sese pulcherrime curvato-conjunctis, venis numerosis laxe, sed aequaliter, reticulatis, nervis venisque supra impressis, subtus manifeste prominentibus, lamina ideoque pulchre bullata; floribus in apice ramulorum brevium axillarium in cymas plurifloras densas confertis, subsessilibus, foliis involucrantibus pilis longissimis flavescentibus densissime obtectis; sepalis pro flore longissimis, lanceolato-linearibus usque linearibus, sed apice rotundatis, extrinsecus setis longis flavescentibus densissime obtectis, intus glabris; corollae tubo in parte $^3/_5$ inf. anguste cylindraceo glabro, in parte $^2/_5$ superiore sensim subgloboso-ampliato et extrinsecus dense flavescenti-piloso, lobis (sine caudis) parvis tubi vix $^1/_3$ longit. aequantibus ovato-triangularibus, caudis filiformibus tenerrimis, dense pilosis florem cr. 3-plo longit. superantibus.

Die Blätter sind 10—12 cm lang, 5,5—8 cm breit. Die Kelchblätter sind 1,7—1,8 cm lang, 3 mm breit. Der untere, cylindrische Teil der Kronröhre ist etwa 7 mm lang, 2 mm dick, der obere fast halbkugelige Teil ist 3—4 mm lang und 4—5 mm dick. Die Kronlappen sind etwa 3 mm lang, an der Basis 2,5 mm breit. Die Kronlappenschwänze sind etwa 4 cm lang und fadendünn.

Togo-Hinterland (Leutnant Thierry).

Diese Art liefert nach Thierry das Pfeilgift des Moba-Stammes.

Die neue Art ist mit keiner anderen der Gattung als »nahe verwandt« zu bezeichnen. Sie steht, was den Blütenbau betrifft, durchaus isoliert. Habituell erinnert sei an *S. hispidus* P. DC.

S. **Schlechteri** K. Sch. et Gilg n. sp.; frutex scandens ramis tenuibus brunneis, setis densiuscule obsitis; foliis oblongis vel oblongo-lanceolatis, apice longe vel longissime oblique anguste acute acuminatis, basi subrotundatis vel saepius in petiolum brevem dense brunneo-setosum angustatis, papyraceis, supra laxe subtus dense vel densissime setis longis instructis, nervis 9—11-jugis costae angulo acuto insidentibus margine inter sese curvato-conjunctis, utrinque parce prominentibus, venis paucis laxis utrinque vix conspicuis; floribus in apice ramorum in cymas 3—5-floras laxas vel laxissimas dispositis, pedunculis pedicellisque elongatis tenuibus dense setosis; bracteis parvis filiformibus vel anguste linearibus; sepalis anguste linearibus, setis longis brunneis densissime obtectis; corollae tubo in parte $^4/_5$ inferiore sepala superante angustissime cylindraceo, in parte $^1/_5$ superiore subito valde patelliformi-ampliato, densiuscule piloso, lobis (sine caudis) obovatis, caudis subcereis anguste linearibus florem longit. haud adaequantibus.

Der Blattstiel ist 5—6 mm lang, die Spreite ist 10—15 cm lang, 2,3—4,5 cm breit, die meist säbelförmige, unregelmäßig gebogene Spreite misst allein 1,5—2 cm und ist nur 1—2 mm breit. Pedunculus etwa 2,5 cm lang, Pedicelli 1,1—1,3 cm lang. Cy-

lindrischer Teil der Blumenkronenröhre etwa 1 cm lang, 1 mm dick, erweiterter Teil 2—2,5 mm hoch, 8—9 mm dick, Lappen (ohne Schwänze) etwa 5 mm lang, 3 mm breit, Schwänze 1,5—1,6 cm lang.

Kamerun: zwischen Mafura und Mundame, 300 m ü. M. (Schlechter n. 12919. — Blühend im Januar 1900).

Die neue Art ist mit *S. Bullenianus* Mast. nahe verwandt.

S. Preussii Engl. et Pax.

Zu dieser Art muss, wie ich mich mit vollster Sicherheit überzeugen konnte, *S. bracteatus* Franch. als Synonym gestellt werden. Es ließ sich auch nicht der geringste Unterschied zwischen den Originalen feststellen. Von *S. Preussii* liegt mir ein außerordentlich reichhaltiges Material vor.

S. Wildemanianus Gilg n. sp.; frutex scandens, ramis elongatis, glaberrimus; foliis oppositis oblongis vel anguste oblongis, apice longiuscule oblique anguste acute acuminatis, basi subrotundatis, manifeste petiolatis, papyraceis, nervis lateralibus 11—12-jugis angulo subrecto costae insidentibus margine inter sese pulcherrime curvato-conjunctis utrinque parce prominentibus, venis paucis laxis utrinque parum prominulis; floribus (nondum satis evolutis) in apice ramorum in cymas laxas paucifloras dispositis, pedunculis pedicellisque tenuibus subelongatis, bracteis parvis anguste linearibus; sepalis anguste linearibus, flavidis (in sicco), haud foliaceis, acutissimis; corollae tubo (in alabastro!) sepala longit. haud adaequante, in parte $^5/_6$ inferiore cylindraceo, in parte $^1/_6$ superiore sensim ampliato, cauda contorta florem longit. paullo superante.

Blattstiel 8—9 mm lang, Spreite 9—9,5 cm lang, 3,2—3,3 cm breit. Pedicelli 8—9 mm lang. Kelchblätter 7—8 mm lang, 1 mm breit. Krone (vor dem Aufblühen!) im ganzen 2,2 cm lang, davon beträgt der noch zusammengedrehte Schwanzteil etwa 1,2 cm.

Congo: Kimueuxa (J. Gillet n. 2083).

Das vorliegende Material dieser neuen Art ist sehr dürftig. Eine Beschreibung war jedoch geboten, da die Art sicher in die nächste Verwandtschaft von *S. Dewevrei* De Wild. und *S. Arnoldianus* De Wild. et Th. Dur. gehört, sich aber von diesen durch sehr gute Merkmale unterscheidet.

S. mirabilis Gilg n. sp.; »frutex 1,5—2 m altus«, divaricatus, internodiis brevibus, ramis numerosis, junioribus brunneis, brevissime parce pilosis, mox glabrescentibus, adultis griseo-brunneis, longitudinaliter rugoso-canaliculatis; foliis oppositis parvis vel minimis oblongis, apice rotundatis, basin versus sensim in petiolum brevissimum cuneato-angustatis, subchartaceis vel chartaceis, glaberrimis, nervis venisque utrinque omnino inconspicuis; floribus in apice caulis ramorumque ut videtur semper solitariis, brevissime pedicellatis, basi bracteis parvis lanceolatis vel lineari-lanceolatis suffultis; sepalis foliaceis obovato-oblongis, apice rotundatis vel potius obtusis, extrinsecus pilis brevissimis griseis dense obtectis; corollae tubo lato subcylindraceo superne parum sed sensim ampliato, brevissime parce piloso, lobis (sine caudis) late ovatis, caudis tubum fere subtriplo longit. superan-

tibus, linearibus vel anguste linearibus, subcereis vel si mavis subcarnosis, sub anthesi recurvatis; squamis carnosis valde elongatis, linearibus, in sicco rugosis, antheris pro sectione normalibus paullo exsertis; fructu generis, folliculis angustatis, elongatis, longitudinaliter profunde striatis; seminibus non visis.

Internodien 1,5—2,5 cm lang. Blätter mit 1—1,5 mm langem Blattstiel, Spreite 1,5—2 cm lang, 5—8 mm breit. Bracteen an der Basis der Blüte etwa 3 mm lang, 1 mm breit. Kelchblätter 8—9 mm lang, etwa 3 mm breit. Kronröhre etwa 11 mm lang, unten 4, oben 5—6 mm dick, Lappen mit Schwanzanhang 3,5—4 cm lang, wobei die eigentlichen 5—6 mm langen, an der Basis etwa 5 mm breiten Lappen ganz allmählich in die etwas fleischigen, wahrscheinlich in der Textur etwas wachsartigen, linealischen Schwänze auslaufen. Die Schuppen an der Kronmündung sind 3—4 mm lang, 1 mm breit, von fleischiger Beschaffenheit. Die mir vorliegende vollständige Frucht hatte leider die Samen beim Einsammeln schon ausgestreut. Die Einzelfollikel sind 22—24 cm lang, 1—1,3 cm dick, die Narben treten als dicke Köpfe sehr deutlich hervor.

Gallahochland: Gave Libin bei Wonte und bei Anole in der Nähe des Ganale, 180 m ü. M., im dichten Buschwald (Dr. Ellenbeck n. 2205. — Blühend im Mai 1901).

Diese Art ist durch ihren gesamten Habitus sehr auffallend und steht auch durch ihren Blütenbau ganz vereinzelt in der Gattung da.

S. erythroleucus Gilg n. sp.; »frutex ramis dependentibus vel scandentibus«, omnibus partibus glaberrimus, ramis nigro-brunneis, longitudinaliter striatis; foliis oppositis, ovato-oblongis usque oblongo-lanceolatis, apice longe anguste acute oblique acuminatis, basi rotundatis, breviter petiolatis, subchartaceis, nervis lateralibus 7—9-jugis angulo subacuto costae insidentibus margine inter sese pulcherrime curvato-conjunctis utrinque manifeste prominentibus, venis paucis laxe reticulatis supra inconspicuis subtus paullo impressis, parum conspicuis; floribus »albidis et rubris, pulchre maculatis«, in apice caulis ramorumque in cymas 7—3-floras laxas dispositis, pedunculis pedicellisque tenuibus elongatis, bracteis parvis linearibus; sepalis linearibus vel lineari-lanceolatis, elongatis, acutis vel acutiusculis; corollae tubo in parte $^5/_6$ inferiore anguste cylindraceo, in parte $^1/_6$ superiore subito patelliformi-ampliato, lobis (sine caudis) obovato-oblongis, caudis filiformibus brevibus florem paullo longit. superantibus.

Internodien 4—6 cm lang. Blattstiel etwa 3 mm lang, Spreite 8—12 cm lang, 3—5,5 cm breit. Pedunculus 1,5—2,5 cm lang, Pedicelli 1—5 cm lang. Bracteen 7—8 mm lang, 1—1,5 mm breit. Kelchblätter 8—9 mm lang, 1,5 mm breit. Cylindrischer Teil der Kronröhre etwa 9—10 mm lang, 2 mm dick, tellerförmiger Teil etwa 2 mm lang, 12 mm breit, Kronlappen (ohne Schwänze) etwa 6 mm lang, 4 mm breit, Schwänze 2—2,2 cm lang.

Kamerun: Groß-Batanga, auf lichten Waldstellen (Dinklage n. 841 und 1401. — Blühend im Februar und im November).

Die neue Art ist mit *S. parviflorus* Franch. verwandt, jedoch von derselben gut verschieden.

S. grandiflorus (N. E. Brown) Gilg.

Strophanthus Petersianus var. *grandiflorus* N. E. Brown in Kew Bull. (1892) p. 126; Hooker f. in Bot. Magaz. t. 7390.

S. sarmentosus var. *verrucosus* Pax in Engler's Bot. Jahrb. XV. (1893) p. 374; Franchet in Nov. Arch. du Muséum, 3. ser. V. (1893) p. 284.

Diese in Ostafrika weit verbreitete Pflanze, von der mir prachtvolles Material in allen Entwickelungsstadien vorlag, hat mit *S. Petersianus*, wie aus der Bestimmungstabelle hervorgeht, nichts als die Gattungsmerkmale gemein. Es ist mir deshalb sehr auffallend, dass N. E. Brown und Hooker die beiden vereinigen. Sehr wahrscheinlich kannten sie eben das Original von *S. Petersianus* Klotzsch nicht.

Aber auch zu *S. sarmentosus* P. DC., wie Pax wollte, kann diese ostafrikanische Pflanze nicht gezogen werden, obgleich zweifellos zu jener Art eine ausgesprochene Verwandtschaft vorhanden ist. Sie unterscheiden sich dadurch sehr scharf von einander, dass bei *S. sarmentosus* die Blätter fast ohne Ausnahme gedreit stehen und die fast durchweg zu mehreren zusammenstehenden, gedrängten Blüten am Grunde von zahlreichen, großen, laubigen Bracteen eingehüllt werden, während bei *S. grandiflorus* die Blätter gegenständig sind und die Blüten meist einzeln, seltener zu zweien oder gar dreien stehen und an der Basis keine oder nur winzige linealische Bracteen aufweisen. Auch die Früchte und Samen sind verschieden, doch werde ich darauf erst später zurückkommen. Jedenfalls ist kein Zweifel, dass die in Deutsch-Ostafrika außerordentlich verbreitete und auch noch an der Delagoa-Bay mehrfach gesammelte *S. grandiflorus* (N. E. Br.) Gilg von der westafrikanischen *S. sarmentosus* P. DC. specifisch zu trennen ist.

S. sarmentosus P. DC.

Von dieser Art, welche in Westafrika vom Senegal durch alle Zwischengebiete bis zum Congo verbreitet ist, lag mir ein ganz außerordentlich umfassendes Material vor. Dieses ließ erkennen, dass die Pflanze manchmal blüht, während von den Blättern noch keine Spur zu erkennen ist, andererseits aber auch oft, während gerade die Blätter hervorsprossen, endlich auch nicht selten bei voll entwickelten, schon mehr oder weniger lederartig gewordenen Blättern. Weiter wechselt die Textur der Blätter nach dem Standorte sehr stark: bei feuchtem Standorte, z. B. im Urwalde, bleiben die Blätter mehr oder weniger dünnhäutig, während sie auf trockenen Standorten schwach lederartig werden. Auch die Größe der Blüte, besonders die Länge der Kronzipfelschwänze ändert in bestimmten Grenzen ab.

Die Zahl der Synonyme dieser im übrigen sehr gut charakterisierten Art (fast stets gedreite, selten an der Spitze der Zweige oder an offenbar sehr rasch gewachsenen Trieben gegenständige Blätter! muss deshalb auf Grund des vervollständigten Materials bedeutend vergrößert werden.

Zu der von Pax und Franchet aufgezählten Liste von Synonymen kommen nach meinen Untersuchungen noch folgende »Arten« hinzu:

Strophanthus ogovensis Franch. in Morot, Journ. de Bot. (1893) p. 324; in Nouv. Arch. du Muséum, 3. ser. V. (1893) p. 284.

S. laurifolius P. DC.; Franch. in Nouv. Arch. du Muséum, 3. ser. V. (1893) p. 285.

S. Paroissei Franch. in Morot. Journ. de Bot. (1893) p. 325; in Nouv. Arch. du Muséum, 3. ser. V. (1893) p. 290.

S. Welwitschii (Baill.) Gilg.

Zygonerion Welwitschii Baill. in Bull. Soc. Linn. Paris I. (1888) p. 758.

Strophanthus ecaudatus Rolfe in Bol. Soc. Brot. XI. (1893) p. 85.

Diese in ganz Angola und Huilla verbreitete Art lag mir in sehr reichlichem Blüten- und Fruchtmaterial vor.

Beiträge zur Kenntnis afrikanischer Nutzpflanzen.

Von

W. Busse, E. Gilg u. R. Pilger.

I.

Zur Kenntnis der ostafrikanischen Landolphien.

Von

Walter Busse.

Hierzu Tafel VI.

Durch die große wirtschaftliche Bedeutung der kautschukliefernden Landolphien wird es dem Reisenden in Afrika nahe gelegt, den Vertretern dieser Gattung besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Wenn nun auch im Laufe der letzten beiden Jahrzehnte ein ziemlich umfangreiches *Landolphia*-Material nach Europa gelangt ist, so zeigt doch die nähere Vergleichung dieses Materials mit neuen Sammlungsstücken, dass wir noch nicht in der Lage sind, ein abschließendes Urteil über den Artenreichtum der Gattung, über die systematische Abgrenzung der einzelnen Formen, sowie über deren geographische Verbreitung zu fällen. Auch bedürfen unsere Kenntnisse von der technischen Verwertung verschiedener Landolphien, d. h. über die Brauchbarkeit ihres Milchsaftes zur Kautschukfabrication noch mehrfacher Klärung und Ergänzung.

Ein besonderes Verdienst hat sich Hans Hallier erworben, indem er vor kurzem die Gattung einer umfassenden kritischen Bearbeitung[1]) unterzogen hat, wodurch es jedem, der sich jetzt mit *Landolphia* zu beschäftigen hat, wesentlich erleichtert wird, sich über die Verhältnisse der bisher bekannten Arten und Varietäten zu orientieren. Im Folgenden ist der von Hallier gegebene Schlüssel als Grundlage angenommen; soweit mir auf

1) Über Kautschuklianen und andere Apocynaceen. Jahrb. d. Hamburg. Wiss. Anstalten XVII. 1899. Hamburg 1900.

Grund meiner Untersuchung Ergänzungen oder Änderungen erforderlich erschienen, ist das im Einzelfalle bemerkt worden.

Bei der Bearbeitung des von mir gesammelten Materials konnte ich dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen der Herren Geh.-Rath ENGLER und Prof. SCHUMANN noch einige interessante neuere Eingänge des Königl. Botan. Museums in Berlin berücksichtigen, nämlich die von Herrn Missionar STOLZ im Konde-Land gesammelten Landolphien; ferner sandte mir vor kurzem Herr Pater-Superior ALFONS ADAMS einige Herbarstücke aus der Umgebung der Mission Nyangao (Bez. Lindi).

Bezüglich der geographischen Verbreitung ist zunächst hervorzuheben, dass die bisher nur in Westafrika gefundenen *Landolphia scandens* F. Didr. var. *genuina* Hall. f. und *L. owariensis* Pal. Beauv. jetzt auch für Ostafrika festgestellt worden sind; erstere wurde von mir in Usaramo, letztere von Herrn STOLZ im Konde-Land gesammelt.

Im südlichen Deutschostafrika scheint *L. parvifolia* K. Sch. die am weitesten verbreitete Art zu sein, eine Pflanze, die mit geringwertigem Sandboden vorlieb nimmt und des Schattens nicht bedarf. *L. dondeensis* m., ebenfalls eine sehr anspruchslose Art, ist außerhalb des Donde-Landes noch nicht mit Sicherheit festgestellt, bildet aber dort ausgedehnte Bestände. *L. scandens* F. Didr. var. *rotundifolia* Hall. f. bevorzugt das Küstengebiet; sie ist die einzige ostafrikanische Form, welche unmittelbar am Meeresstrande gedeiht.

Als neue wertvolle Kautschukpflanzen sind *L. dondeensis* m. und *L. Stolzii* m. zu erwähnen; ferner gelten bei den Eingeborenen die Varietäten *genuina* Hall. f. und *Tubeufii* m. von *L. scandens* als Kautschuklieferanten.

Landolphia Kirkii Th. Dyer (in Kew Reports 1880 [London 1881] p. 39).

Usaramo: Bei Kola in dichtem Waldgebüsch auf Lehmboden (BUSSE n. 82, im Juni 1900). Kautschukliefernde Liane.

Bez. Kilwa: Im Dondeland (BUSSE n. 584[a], im December 1900.) Junge Pflanze ohne Blüten.

Weiteres, ausschließlich blütenloses Material, das sich der Beschaffenheit der Blätter nach vorläufig nur in den Formenkreis von *L. Kirkii* stellen lässt, wurde vom Pater A. ADAMS im Bez. Lindi bei Nyangao (n. 3[b], n. 3[c]) gesammelt.

Es hat sich gezeigt, dass *L. Kirkii* außerordentlich zum Variieren neigt, und es unterliegt keinem Zweifel, dass später, wenn einmal umfangreicheres Material an Blüten und Früchten zusammengebracht sein wird, diese polymorphe Art in verschiedene Varietäten wird zergliedert werden müssen. Man wird dabei zwischen typischen Lianen und mehr strauch-

artigen Formen, Typen, die sich unter dem Einflusse von Standortsverhältnissen mit der Zeit herausgebildet haben, unterscheiden müssen; ferner kommen Gestalt und Größe der Blätter und der Früchte und Beschaffenheit des Pericarps in Betracht.

Abgesehen von habituellen Verschiedenheiten kann man an dem im Berliner Herbar vorhandenen Material außerordentliche Mannigfaltigkeit in Form und Größe der Blätter und in der Behaarung der jüngeren Achsen und der Blätter beobachten. Auch die Stärke der Blätter unterliegt gewissen Schwankungen; sie wird wie der Gesamthabitus offenbar durch die Standortsverhältnisse bestimmt.

Bezüglich der Beschaffenheit der Frucht machen sich kaum nennenswerte Verschiedenheiten geltend; die Größenverhältnisse der von Peters, Hildebrandt (n. 1222) und Stuhlmann (Alkoholmaterial) gesammelten Früchte schwanken nur innerhalb enger Grenzen und entsprechen ungefähr dem Bilde, das K. Schumann in Engler's Pflanzenwelt Ostafrikas (Th. B. p. 458) gegeben hat. Dagegen erwähnt Hallier (l. c. p. 72) unter *L. Kirkii* Früchte aus Bangue (von der Firma Hansing und Bazoche dem Hamburger Museum eingesandt), deren Länge bis 9,5 und deren Dicke 6,5 cm beträgt, die also mehr als doppelt so groß sind als das hiesige Material. Da nach Hallier's Text Blüten und Blätter fehlen, bleibt unentschieden, ob hier nur eine spontane Abweichung von dem normalen Typus vorliegt, oder ob es sich um eine neue Varietät handelt.

Landolphia dondeensis Busse n. sp.; frutex dense foliosus ramis pendulis vel scandens cirrhis elongatis; rami juniores proceri et inflorescentiae fulvo-flavescentes; folia oblongo-lanceolata, rarius oblonga, obtuse acuminata, basi subcuneata, breviter petiolata, chartacea vel subcoriacea, juniora utrinque ad costam laxe brunneo-tomentosa, ceterum glabra, supra in sicco nitidula, subtus opaca, nervis lateralibus 10—16-jugis costae subrectangulariter insidentibus inter sese parallelis, utrinque subaequaliter prominentibus, venis numerosis anguste reticulatis supra subtusque manifeste conspicuis; flores in apice caulis ramorumve in cymas paucifloras densiusculas dispositi, pedunculis pedicellisque densissime fulvo-tomentosis, brevibus; sepala 5 ovata, apice acuta ad marginem et ad costam dense ciliata; corollae tubus calyce subduplo longior, lobis lanceolatis acutis sub anthesi retroflexis; ovarium glabrum; fructus magnus globosus pericarpio crasse lignoso, seminibus numerosis (circa 20—25).

(L. dondeensis Busse in »Tropenpflanzer« V. 1901, p. 403 mit Abb.)

Ein reichbelaubter Strauch, meist gesellig in dichten, 2—3 m hohen Buschinseln. Einzeln stehende Exemplare lassen ihre Zweige zur Erde niederhängen, die sich erst aufrichten, wenn sie eine Stütze finden und dann das benachbarte Strauchwerk üppig überwuchern. Blattstiele 3—6 mm lang, dicht behaart; Spreite 4—8 cm lang und 1,5—2,5, meist 2 cm breit. Die endständigen Blütenrispen sind 1—2 cm lang, die bisweilen zu Kletterranken umgewandelten Infloreseenzachsen werden bis zu 13 cm lang. Blüten-

stiele 1—2 mm lang. Kelchblätter 2 mm lang, die Mitte der Röhre überragend; Röhre 4 mm, Zipfel 4 mm lang. Die Staubblätter sind 2,5 mm oberhalb des Grundes der Röhre eingefügt, die Staubbeutel 1 mm lang. Blütenfarbe weiß. Die kugelige Frucht misst im ausgewachsenen Zustande 7—8 cm im Durchmesser, frisch ist sie hellgelb, getrocknet schwarzblau gefärbt. Die Fruchtschale ist 6 mm dick, außen glatt und milcht stark. Die Samen sind länglich, durch gegenseitigen Druck polygonal abgeplattet; soweit sie an der Peripherie liegen, besitzen sie auch eine gewölbte Fläche. Die Samenschale ist mit einem orangefarbenen, von Milchsaft strotzenden Haarfilz besetzt.

Deutsch-Ostafrika: Dondeland, in lichten Leguminosenwäldern auf trockengründigem Sandboden mit geringer Lehmbindung (Busse n. 584. — Blühend und fruchtend im December 1900). Einheim. Name: »mpira«. Diese Art liefert den vorzüglichen Donde-Kautschuk; ihre Früchte sind von den Eingeborenen als Obst geschätzt.

Der ausgesprochen strauchartige Habitus, den die im Dondeland ungemein häufige Pflanze überall aufweist, und die gleichmäßig kugelige Form der großen hartschaligen Früchte veranlassten mich, diese *Landolphia* nicht als Varietät von *L. Kirkii*, sondern als selbständige Art anzusehen. Während *L. Kirkii*, ihrer Lianennatur entsprechend, feuchtgrundige, schattenreiche Gegenden bevorzugt, stellt *L. dondeensis* an die Güte und den Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, sowie an die Beschattung nur die mäßigsten Ansprüche, und vermag daher in den lichten Leguminosenwäldern und auf dem stark sandhaltigen Boden von Donde gut zu gedeihen. Auffallend ist der Unterschied zwischen den Früchten beider Arten. Während *L. Kirkii* nicht nur erheblich kleinere Früchte besitzt, sondern auch deren Gestalt stets mehr oder weniger deutlich birnförmig ist, kommen bei *L. dondeensis* ausschließlich kugelförmige Früchte vor. Das von Hallier erwähnte zweifelhafte Material von Hansing und Bazoche, das in den Größendimensionen so erheblich abweicht, ist ebenfalls ausgesprochen birnförmig.

Kurz vor Drucklegung dieser Arbeit erhielt ich nun von Herrn Pater Adams in Nyangao Blätter einer *Landolphia* (n. 1), die sich durch nichts von typischen Blättern der *L. Kirkii* unterscheiden, mit folgendem Vermerk: »matili; guter Kautschuk. Walddickicht, bezw. Wald mit Unterholz. Strauchliane. 1. XI. 1901. Blütezeit längst vorüber; Frucht kugelig, genau wie bei *L. dondeensis*«. Der Herr Einsender, der meine erste Mitteilung über *L. dondeensis* (Tropenpflanzer, 1901) bereits in Händen hatte, fügt in dem Begleitbriefe noch hinzu: »Die einzige *Landolphia* hierzulande, welche brauchbaren Kautschuk liefert, heißt im Volksmunde »matili«[1]). Diese *L.* scheint mir nach Ihrer Beschreibung in dem übersandten Artikel mit der *L. dondeensis* sehr nahe verwandt zu sein, wenn nicht gar identisch; doch ist *L. Kirkii* nicht ausgeschlossen. Gemeinte *L.* »matili« wächst in schattigem Wald mit Unterholz, aber ohne besonderen Graswuchs.« Wenn ich auch, ohne die zugehörigen Früchte gesehen zu haben, überhaupt ohne ausreichendes Material über die Stellung der fraglichen Pflanze eine Entscheidung nicht treffen kann, so erscheint es mir nach der Mitteilung des Pater Adams doch nicht ausgeschlossen, dass *L. dondeensis* nur eine strauchartige Varietät von *L. Kirkii* darstellt, welche unter günstigeren äußeren Bedingungen wieder Blätter vom Typus der Hauptform erzeugt, ohne jedoch ihre Eigenart in der Fruchtbildung einzubüßen.

Auch in dieser Frage kann erst weiteres Material entscheiden. Die Blüten der *L. dondeensis* sind denen von *L. Kirkii* vollkommen gleich.

---

1) Nach Ficalho wird *L. Kirkii* auf Zanzibar »matire« oder »mtiri« genannt: dasselbe Wort, da r und l willkürlich vertauscht werden. B.

L. parvifolia K. Schum. in Engl. Bot. Jahrb. XV (1892), 409, Taf. XII, W. Busse in Tropenpflanzer, V, 1901, Abb. *G—H.* (*L. Kirkii* Th. Dyer var. *parvifolia* Hall. f. in Hallier, Kautschuklianen 1900, 74).

Bez. Kilwa: bei Donde-Barikiwa auf trockenem Sandboden, im Busch sonnig (Busse n. 585, verblüht im December 1900).

»Niedriger, $1/2$—1 m hoher, bei Unterstützung sich aufrichtender Strauch; Blüte angeblich weiß. Milcht, liefert aber keinen Kautschuk.«

Einheim. Name: »mbungo«.

Im Gebiet des Djenye-Flusses »auf sandig-lehmigem Boden, an sonniger Stelle« (Busse n. 1251, im December 1900).

Bez. Lindi: bei Nyangao »im sonnigen Gras- und offenen, lichten Waldpori« (P. Alfons Adams n. 2, October 1901).

»Strauchliane. Blütezeit vorüber.«

Einheim. Name: »mungo«, »maungo«, »indogolia« (Kihiao).

Auf dem Makonde-Plateau bei Mkomadatchi »an sonnigen Rändern des Gebüsches, auf sandig-lehmigem, trockengründigem Boden« (Busse n. 1253, im Februar 1901).

Nyassaland: im Gebiet des Luhagarra-Flusses (Ungoni) »im offenen Busch, auf sandigem Boden; sonnig. Strauch« (Busse n. 1249, blühend im Januar 1901).

Am Likonde-Fluss (Ungoni) »an lichten, schattenlosen Stellen im Walde, auf sandigem Lehm, Strauch; Blüte weiß« (Busse n. 1250, blühend im Februar 1901).

Am Lilambo-Fluss (Gebiet des oberen Rovuma) »im lichten Brachystegienwald, an schattenlosen Stellen auf sandig-lehmigem Boden« (Busse n. 1252, blühend im Februar 1901.)

»Strauch mit rankenden Trieben; Blüte weiß.«

Hallier hatte diese, im Süden Deutsch-Ostafrikas weit verbreitete Art zu einer Varietät von *L. Kirkii* reduciert, wie mir scheint, mit Unrecht. Wer die Pflanze einmal in der Natur gesehen, wird überzeugt sein, dass es sich um eine von *L. Kirkii* durchaus verschiedene Art handelt. Auch abgesehen von ihrem Habitus, ist *L. parvifolia* durch besondere Merkmale an Blättern und Blüten (cf. K. Schumann, l. c. und Hallier, l. c. p. 40) gut als Art charakterisiert, so dass meines Erachtens kein Grund vorliegt, sie zu *L. Kirkii* zu stellen[1]).

Da ich ein umfangreiches Material mitgebracht habe, kann ich die von Schumann gegebene Beschreibung in verschiedenen Punkten ergänzen:

L. parvifolia ist ein 1—1,5 m hoher Strauch mit Anlehnung suchenden Trieben, die sich bei genügender Unterstützung aufrichten und dann höher klettern. Die Pflanze steht meist einzeln und entwickelt sich selbst ohne jede Beschattung auf trockenem, stark sandigem Boden, wie im Dondeland und auf dem Makonde-Plateau.

---

1) Übrigens ist Herr Hallier (nach persönlicher Mitteilung) nachträglich selbst von einer derartigen Einschränkung zurückgekommen.

Die Blattspreite wird bis zu 6 cm lang und 2,4 cm breit; die Behaarung der Blätter wechselt ungemein, bisweilen fehlt sie schon bei jungen Blättern vollständig, bisweilen sind diese beiderseits stark behaart. Das kleinblättrige Material besitzt im allgemeinen derbere Blätter als die unter dem Einflusse günstigerer Standortsverhältnisse großblättrig entwickelten Pflanzen, wie z. B. mein Material n. 1252 vom Lilambo-Fluß. Die Blumenkronenröhre wird bis zu 5 mm, die Perigonzipfel werden bis zu 7,5 mm lang.

Wenn auch diese Art, wie andere Landolphien, nicht unerheblich zum Variieren neigt, und deshalb die Angaben der Größenverhältnisse von Blättern und Blütenteilen etwas weiter gefasst werden müssen, als Schumann es seiner Zeit nach dem damals vorliegenden Material thun konnte, so bleibt doch der Gesamthabitus der Pflanze stets der gleiche und Übergänge zu *L. Kirkii* finden sich nicht.

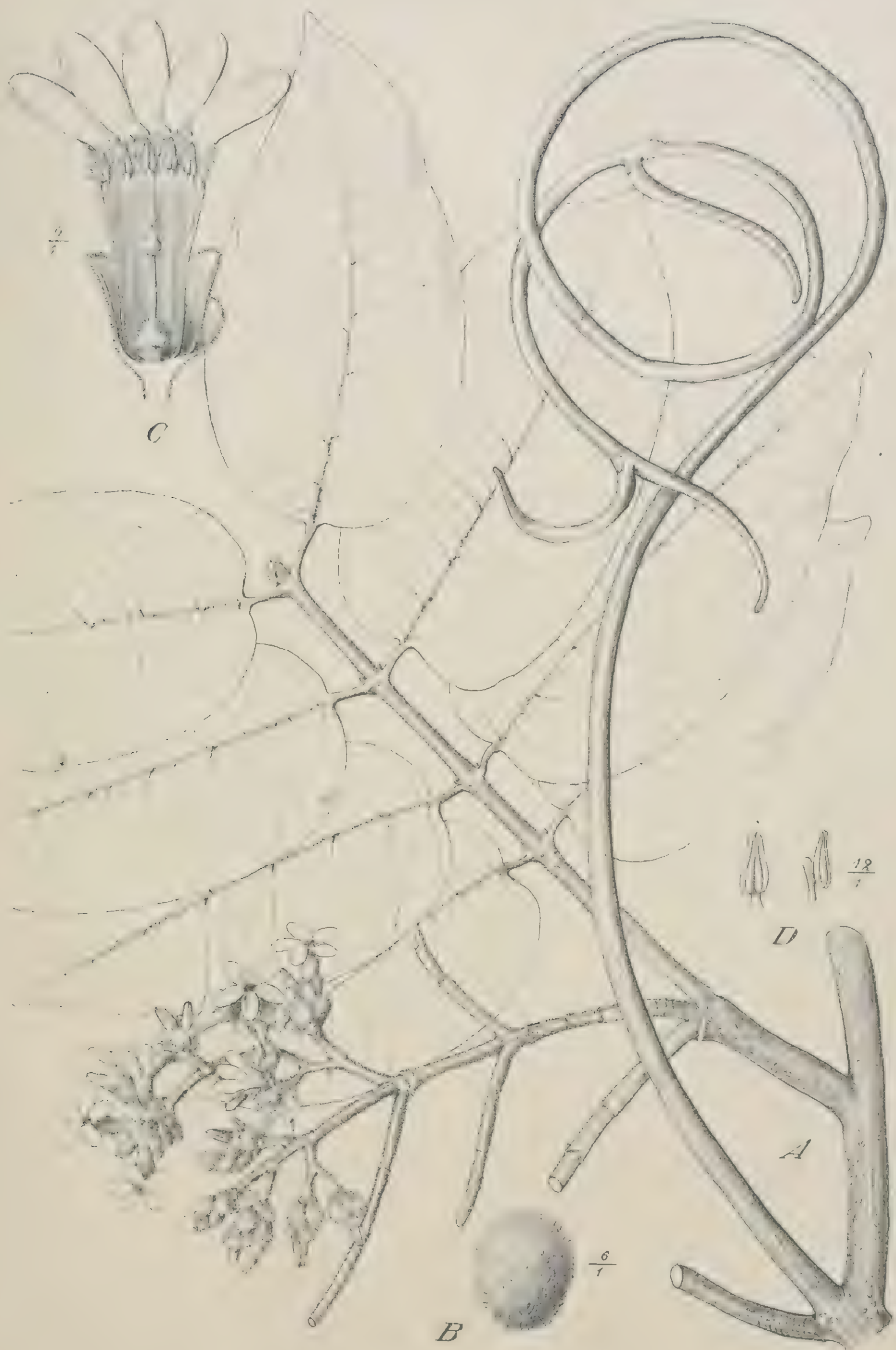
Für die Bestimmung wird die schopfige Behaarung des Fruchtknotens stets eine sichere Handhabe bieten.

Ein physiologisch-chemisches Unterscheidungsmerkmal zwischen *L. parvifolia* und *L. Kirkii*, das zwar für den Systematiker nicht ausschlaggebend sein kann, aber doch Erwähnung verdient, ist die Eigenschaft des Milchsaftes der ersteren, für die Kautschukgewinnung unbrauchbar zu sein.

Bezüglich der Frucht hat Hallier (p. 75) auf Grund des Materials im Herb. Schweinfurth bereits die nötigen Ergänzungen gegeben.

Landolphia Stolzii Busse n. sp.; rami juniores et inflorescentiae fulvo-flavescentes, ramis demum glabris lenticellosis griseo-nigrescentibus; rami juniores dense foliosi. Folia ovata vel ovato-oblonga, brevissime et latiuscule acuminata, basi rotundata, manifeste petiolata, petiolo dense fulvo-tomentoso, chartacea vel subcoriacea, glabra sed pars inferior costae in foliis junioribus subtus parce pilosa; nervi laterales validiores 8—12, aliis multo tenuioribus hinc inde intermixtis, supra manifeste impressi, subtus valde prominentes, inter sese paralleli, angulo subacuto costae insidentes venis utrinque manifeste prominulis, inter sese angustissime reticulatis; flores in apice caulis ramorumve in cymas densas saepius paniculatas, ramosas dispositi, pedunculis brevibus, pedicellis brevissimis densissime ferrugineo-tomentosis; sepala 5 rotundata, extra dense ferrugineo-tomentosa; corollae tubus calyce duplo longior, supra medium parum inflatus, intus sub ore tubi pilorum corona instructus, lobis brevibus oblongis; ovarium dense hirsutum.

Die Blätter stehen dicht; Blattstiele 5 mm lang, Spreite 3,5—7,5, meist 5,5—6,5 cm lang und 2,5—3,8, meist 2,8—3 cm breit. Die meist reichblütigen Inflorescenzen werden bis 7 cm lang; Kelchblätter 2,5—2,7 mm, fast die Mitte der 5,5—6 mm langen Röhre erreichend. Röhre unterhalb des Randes mit einem ca. 1 mm breiten Haarkranz aus-



Landolphia Stolzii Busse.

G. Bartusch ad nat. del.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.

gekleidet. Die verhältnismäßig kurzen, 3—4 mm langen Zipfel sind nicht zugespitzt. Die Staubblätter sind 4—4,5 mm oberhalb des Grundes der Röhre inseriert.

Blüte weiß, duftend. Frucht kleiner als eine Orange, derselben in der Farbe ähnlich (Stolz).

Deutsch-Ostafrika: Ipyana (Kondeland) im feuchten Wald und am Wasser bei 550 m ü. M. (Stolz n. 94, blühend und fruchtend im November 1899).

Einheim. Name: »mpila«.

»Liefert den hiesigen Kautschuk«.

Die Art gehört zur Sect. *Eulandolphia* in die Verwandtschaft von *L. owariensis*. Die sehr stark entwickelten, verzweigten Krallenranken lassen auf eine typische Liane schließen. Charakteristisch sind die dicht gestellten Blätter mit breiter, abgerundeter Basis, kurzer Spitze und deutlich eingesenkter Nervatur und die gedrungene Gestalt der kleinen Blüten. Als Kautschuklieferant verdient die Pflanze besondere Beachtung.

Abbildung auf Taf. VI.

A Blütentragender Zweig, nat. Gr. *B* Kelchblatt, von außen gesehen, Vergr. 6. *C* Längsschnitt durch die Blüte, Verg. 6. *D* Anthere, von vorn und von der Seite gesehen, Vergr. 12.

L. owariensis Pal. Beauv. (Flor. Owar. I. 6 [1805] p. 55 t. 34).

Diese, in Ostafrika bisher nicht gefundene Art ist nach dem von Stolz (n 94[a]) eingesandten Blattmaterial ebenfalls im Kondeland vertreten.

Nähere Angaben fehlen.

L. scandens F. Didr.

1. Var. genuina Hall. f. (in Hallier, Kautschuklianen 1900 p. 80).

Usaramo: im dichten Buschwald bei Kola (Busse n. 81, im Juni 1900).

Einheim. Name: »mpira«.

Kautschukliefernde Liane.

Bez. Lindi: auf den Mpatila-Plateau im Dickicht (Busse n. 1246, im März 1901).

Trotzdem ich nur Blattmaterial habe sammeln können, lässt sich die Identität mit dem westafrikanischen Material doch mit einiger Sicherheit feststellen, da diese Varietät durch Form und namentlich Nervatur der Blätter vorzüglich gekennzeichnet ist. Ob die Pflanze nicht überhaupt besser als Art aufzufassen ist, lässt sich hier vorläufig aus Mangel an Material nicht entscheiden. Im allgemeinen habe ich bei Durchsicht der von Hallier unter *L. scandens* vereinigten Formen den Eindruck gewonnen, dass Hallier den Artbegriff bei *L. scandens* etwas zu weit gefasst habe und glaube, dass spätere Bearbeiter auf Grund eines vermehrten Materials verschiedene Abtrennungen vornehmen werden.

2. Var. rotundifolia Hall. f. (In Hallier, Kautschuklianen p. 82).

Von dieser Varietät liegt mir so reichhaltiges Material reifer Früchte vor, dass ich die Beschreibung Hallier's entsprechend ergänzen kann. Die Frucht ist kugelig oder fast kugelig, 3,5—3,7 cm lang und 3,2—3,4 cm dick; ein kugeliges Exemplar maß 3,7 cm im Durchmesser. Das in frischem

Zustande hellgelb gefärbte, sammetartig behaarte, weiche, milchende Pericarp ist 2—3 mm stark. Die Zahl der Samen wechselt zwischen 4—10, die Samen sind entweder flachgedrückt oder polygonal abgeplattet, 10—13 mm lang, 8—10 mm breit und 5—6 mm dick. Der die Samen bedeckende Haarfilz lässt sich leicht von der glatten Samenschale ablösen.

Usaramo: Im Steppengebüsch bei Msenga-kwa-Punduguru auf Lehmboden (Busse n. 100, fruchtend im Juni 1900).

Einheim. Name: »mabungo«.

»Kautschukliefernde Liane; Frucht von der Größe eines kleinen Pfirsichs, rund, hellgelb, zart sammtartig behaart«.

Ussagara: Ssima-Thal, im schattigen Buschwald (Busse n. 202, im Juli 1900).

Einheim. Name: »mpira«.

»Kautschukliane, z. Zt. ohne Bl. und Fr.«.

Insel Mafia: Im Ufergebüsch unmittelbar am Wasser (Busse n. 431, blühend im November 1900).

»Etwa 2 m hoher Strauch (junge Pflanze!). Blüht weiß«.

Bez. Kilwa: Bei Mgerigeri in schattigem Busch auf einer feuchten Wiese. (Busse n. 487, blühend im December 1900).

»Blüht weiß«.

Einheim Name: (Kinyamwezi): »mabungo«.

Bez. Lindi: Walddickicht des Kilulu-Berges bei Lindi (Busse n. 1247, 1247[a], 1248, fruchtend im März 1901).

Die Früchte werden in Lindi als Obst verkauft.

Einheim. Name: »mpira«.

Die Blätter von n. 1248 weisen abnorme Dimensionen auf, einige sind bis 8 cm breit und 14 cm lang.

Im Walddickicht bei Nyangao (P. Alfons Adams n. 3[a], im October 1901).

»Strauchliane mit oft mächtigen Stämmen. Blütezeit vorüber. Früchte sehr klein«.

Einheim. Name: »Itolo«.

Dazu briefliche Notiz: »Liefert schlechten Kautschuk. Standort: schattiger Wald mit Unterholz«.

Die var. *rotundifolia* bietet insofern besonderes Interesse, als sie die einzige bisher bekannte *Landolphia* Ostafrikas ist, welche unmittelbar am Meeresstrande gedeiht. Volkens (n. 173) fand sie im Gebüsch am Strande von Tanga oberhalb der Flutgrenze, ich unter gleichen Bedingungen auf Mafia.

3. Var. Petersiana Hall. f. (in Hallier, Kautschuklianen p. 82).

Usaramo: Kirwale-Wald vor Mafisi, in dichtem, schattigem Walde (Busse n. 58, im Juni 1900).

»Kautschukliane«.

Einheim. Name: »mpira«.

Bei Kola im dichten Buschwald. (Busse n. 81 *a*, im Juni 1900).

»Kautschukliefernde Liane«.

Einheim. Name: »mpira«.

Obwohl nur Blätter vorliegen, ließ sich die Bestimmung nach dem umfangreichen Material des Berliner Herbars ermöglichen.

Das im Berliner Herbar vorhandene Material der Varietäten *rotundifolia* Hall. f. *Stuhlmanniana* Hall. f. und *Petersiana* Hall. f. zeigt mannigfache Übergänge zu einander, so dass ihre Trennung nicht immer leicht ist. Hallier hat unter var. *Stuhlmanniana* verschiedene Pflanzen eingereiht, die nach der von ihm selbst gegebenen Beschreibung eher zur var. *rotundifolia* gerechnet werden müssten.

4. Var. Tubeufii Busse n. var.; rami juniores parce ferrugineo-tomentosi, demum glabri, brunnei, lenticellosi; folia ovalia vel ovata, rarius obovato-oblonga, interdum apice retusa, manifeste petiolata, petiolo parum tomentoso, papyracea, utrinque glabra, supra in sicco nitidula: nervi laterales validiores 4—6, aliis multo tenuioribus hinc inde intermixtis, subtus valde prominentes, leviter arcuati, angulo acuto costae insidentes, venis inter sese angustissime reticulatis, vix prominulis; fructus piriformes farinaceo-tomentelli, seminibus numerosissimis.

(L. scandens F. Didr. var. Stuhlmanniana Hall. f. [In Hallier, Kautschuklianen 1900 p. 82] pro parte.)

Hochsteigende Liane. Blattstiel 6—7 mm lang; Spreite in frischem Zustand leicht gewellt, 4—9,5, meist 6,5—7,5 cm lang und 2,5—6, meist 4—5 cm breit. Blütenstände bis 16 cm lang, mit Krallenzweigen. Die Früchte sind ausgesprochen birnenförmig; ein noch nicht ausgereiftes Exemplar ist 4,6 cm lang und 3,8 cm breit. Das 3,5 mm dicke, weiche Pericarp streckt sich am Grunde der Frucht zu einem spitzen, 10 mm starken Boden, wodurch die birnenförmige Gestalt der Frucht entsteht. Die sehr zahlreichen Samen sitzen in einer kugelförmigen Höhlung.

Ostafrika: In Usaramo bei Dunda (Stuhlmann n. 6509, blühend im Januar 1894).

Einheim. Name: »mtői«.

Portugiesisches Rovuma-Ufer, gegenüber dem Lissenga-Berg, im dichten Uferwald (Busse n. 1051, fruchtend im Februar 1901).

Einheim. Name: »mpira«; Kiswaheli: »mtówe«.

Die Pflanze liefert Kautschuk. Frucht essbar.

Von der var. *Stuhlmanniana* Hall. f. ist diese Varietät durch die ovalen bis breit eiförmigen, größeren und papierdünnen Blätter unterschieden: außerdem ist die Form der vielsamigen Früchte charakteristisch.

L. lucida K. Sch. var. hispida Hall. f. (In Hallier, Kautschuklianen 1900 p. 86).

Liane, Kautschuk liefernd, z. Zt. ohne Bl. und Fr.

Mpatila-Plateau, im dichten Buschwald (Busse n. 1100, März 1901).

Diese ostafrikanische Form der *L. lucida*, bisher nur einmal von Scheffler bei Derema im Usambara gefunden, ist an der unterseitigen Behaarung der Mittelrippe und der Behaarung der jüngeren Achsen gut erkennbar.

Als Kautschukliane verdient die Pflanze von den Plantagen Ostusambaras beachtet zu werden.

L. florida Benth. (In Nig. Fl. (1849) p. 444).

Usambara: im dichten Uferwald des Mombo-Baches (Busse n. 354, blühend im October 1900). »Liane; Blütenfarbe weiß«.

Einheim. Name: »mbungo«.

Bez. Kilwa: am Mandandu-Fluss, im Uferwald (Busse n. 521, December 1900) »Starke Liane; liefert angeblich Kautschuk«.

Einheim Name: »mikombe«.

Bez. Lindi bei Nyangao (P. Alfons Adams n. 4, October 1901). »Typische Liane an schattigen, hochbewaldeten Bachufern u. s w. Vogelleim, schlechter Kautschuk«.

Einheim. Name: »mangombe«.

Dazu briefliche Notiz: »Ziemlich große Früchte, doppelt so groß wie »matili« (*L. dondeensis*?). Früchte werden von den Eingeborenen gegessen.

Kondeland: bei Ipyana (Ad. Stolz n. 93, blühend im November 1899). »Feuchter Wald; wird jedoch auch in den Dörfern der Ebene angepflanzt. 550 m Meereshöhe. Blüte: weiß, duftend. Rankend bis 20 m. Die Frucht ist in Form und Größe einer Orange ähnlich, wird gegessen. Fleisch säuerlich. Wird nicht zu Kautschuk verwendet, da die Milch zu dünnflüssig ist; nur als Fälschung benutzt.

Einheim. Name: »amabungo«.

Die Angabe, dass die Eingeborenen diese Pflanze cultivieren, ist von besonderem Interesse, da bisher — soweit ich habe feststellen können — über Cultur von Landolphien bei den Negern Ostafrikas nichts bekannt geworden ist. Es ist anzunehmen, dass die Pflanze nur der Früchte wegen von den Wakonde angebaut wird.

Die Art ist über das ganze Gebiet verbreitet (vgl. Hallier l. c. p. 92 f.).

II.

Die von W. Busse in Deutsch-Ostafrika gesammelten Strychnos-Arten.

Von

E. Gilg und **W. Busse.**

(Mit einer Textabbildung.)

Die Kenntnis der ostafrikanischen *Strychnos*-Arten ist in neuerer Zeit namentlich durch die Sammlungen von Stuhlmann, Holst und Goetze wesentlich gefördert worden. Schon bei der Bearbeitung dieser Materialien hatte sich gezeigt, dass die Gattung in Deutsch-Ostafrika durch eine bedeutend größere Zahl von Arten vertreten ist, als man vorher angenommen hatte.

Durch das von Busse mitgebrachte Material sind nun die bis dahin bekannten Arten wiederum um fünf neue vermehrt worden, darunter einige außerordentlich interessante Formen. Von ganz besonderer Wichtigkeit war jedoch, dass Busse zu fast sämtlichen von ihm gesammelten Arten auch Früchte, größtenteils in Alkohol conserviert, mitgebracht hat. Dieses erlaubte zum ersten Male einen Einblick in die weitgehende Differenzierung der Arten innerhalb der Sect. *Breviflorae*, d. h. der Arten aus der Verwandtschaft von *S. spinosa* Lam. zu thun. Früher hatte man, da das Blütenmaterial allein keine sehr scharfen Unterscheidungsmerkmale bot, Früchte aber fast unbekannt waren, das gesamte tropisch-afrikanische Material aus dieser Gruppe unter dem Begriff *S. spinosa* zusammengefasst, und nur zögernd hatte Gilg einige Arten davon abzutrennen gewagt. Jetzt wissen wir auf Grund des Fruchtmaterials, dass sich jene Gruppe aus zahlreichen streng geschiedenen, auch habituell abweichenden Arten zusammensetzt. Da die Busse'sche Sammlung auch zur Erweiterung der Kenntnis früher beschriebener Arten beiträgt, hielten wir es für angebracht, sie hier ausführlicher zu besprechen.

Hinsichtlich der geographischen Verbreitung ist zu erwähnen, dass *S. Behrensiana* n. eine Charakterpflanze des Küstenlandes darstellt, *S. pungens* Soler. und *S. Goetzei* Gilg dagegen bisher nur in den westlichen und südwestlichen Teilen des Gebietes nachgewiesen worden sind. Das Vorkommen von *S. euryphylla* n. beschränkt sich anscheinend auf die Vorberge der centralen Gebirge und die Hochländer. Die übrigen, im Folgenden erwähnten Arten: *S. Quaqua* Gilg, *S. Engleri* Gilg, *S. myrtoides* n., *S. megalocarpa* n. und *S. omphalocarpa* n. finden sich sämtlich im Küstenhinterlande; *S. Quaqua* und *S. Engleri* sind früher bereits unmittelbar an der Küste gefunden worden.

Im Habitus sind die ostafrikanischen *Strychnos*-Arten fast ausnahmslos so verschieden, dass der Reisende die einzelnen Arten ohne weiteres leicht unterscheiden kann. Baumartige Vertreter wiegen weitaus vor; unter den strauchförmigen Arten ist *S. myrtoides* n. die am meisten vom Typus abweichende Form. In seltenen Fällen — so z. B. bei *S. omphalocarpa* n. — wird in der Jugend der Strauchcharakter ziemlich lange bewahrt, und erst verhältnismäßig spät entwickelt sich die Pflanze zum Baum.

Entsprechend ihrem Vorkommen im sogenannten »Pori«, d. h. auf den ausgedehnten, mit Bäumen oder Strauchwerk in wechselnden Abständen besetzten Grasflächen, welche in Ostafrika den Übergang von der Steppe zum Wald bilden, sind die meisten baumförmigen *Strychnos*-Arten von unregelmäßigem, gedrungenem Wuchse. Denn hier sind sie den alljährlich sich wiederholenden Grasbränden ausgesetzt, die ihre Entwickelung beeinträchtigen. Das gilt namentlich für die mäßig belaubten Arten, wie z. B. *S. Behrensiana* n., während andere Arten mit reicher Belaubung, so z. B. *S. Engleri* Gilg, den hemmenden Wirkungen der Brände eher zu widerstehen vermögen. *S. pungens* Soler., eine charakteristische Begleitpflanze des Brachystegienwaldes in Ungoni, zeichnet sich fast ausnahmslos durch schlanken, regelmäßigen Wuchs aus, den die Pflanze auch außerhalb der geschützten Stellung im Walde beibehält, da auf dem wasserreichen Hochlande von Ungoni die Wirkungen der Grasbrände auf die höhere Vegetation überhaupt viel geringfügiger sind, als in anderen Teilen der Colonie.

Die ostafrikanischen *Strychnos*-Arten sind zumeist durch eine ungewöhnlich starke Fruchterzeugung charakterisiert. Die Früchte der großfrüchtigen Arten kann man unterscheiden in glattschalige und solche mit warziger Schale; zu den ersteren gehören *S. Goetzei* Gilg und *S. euryphylla* n., zu der anderen Reihe *S. Behrensiana* n., *S. megalocarpa* n. und *S. omphalocarpa* n. Die großfrüchtigen besitzen ausnahmslos ein holziges Pericarp, das entweder von lockerem Gefüge ist oder aber knochenhart und sehr widerstandsfähig, die kleinfrüchtigen eine weiche, verhältnismäßig dünne, leicht zerstörbare Schale.

Bisweilen ist schon bei unreifen Früchten die Farbe des Pericarps charakteristisch, so für *S. Behrensiana* n. das fahle Graugrün, für *S. euryphylla* n. die satte, an Schweinfurter Grün erinnernde Färbung.

Nach den von den Reisenden bisher eingezogenen Erkundigungen scheinen die meisten der ostafrikanischen Arten nicht giftig zu sein; die Früchte mehrerer von ihnen werden bekanntlich von den Eingeborenen gegessen, so von *S. Tonga* Gilg, *S. Quaqua* Gilg, *S. Behrensiana* n., *S. Goetzei* Gilg und *S. euryphylla* n. u. a. m.

Busse hat die Angaben der Eingeborenen über die Giftigkeit, bezw. Unschädlichkeit der *Strychnos*-Früchte stets durch die Geschmacksprobe controliert, und wie vorauszusetzen war, festgestellt, dass die Samen der als giftig bezeichneten Früchte stets mehr oder weniger bitter schmeckten.

Einen schwach bitteren Geschmack besitzen die Samen von *S. Engleri* Gilg und *S. pungens* Soler.; stark bitter schmecken die Samen von *S. omphalocarpa* n., bei denen sich der bittere Geschmack sogar auf die sie umgebende Pulpa erstreckt.

Strychnos Behrensiana Gilg et Busse.

Im Jahre 1893 veröffentlichte E. Gilg (in Engler's Bot. Jahrb. XVII. p. 563) *Strychnos Unguacha* A. Rich. var. *micrantha*, von welcher Pflanze ihm nur dürftige blühende Zweige vorlagen. Seit jener Zeit ist diese Pflanze im Küstengebiete von Deutsch-Ostafrika öfters gesammelt worden, von Busse nun auch mit reifen Früchten. Dieses vollständige Material lässt erkennen, dass wir es hier mit einer von der abyssinischen *Strychnos Unguacha* A. Rich. verschiedenen Art zu thun haben. Dieselbe kann nicht *Strychnos micrantha* genannt werden, da dieser Name schon von Thwaites einer *Strychnos* von Ceylon gegeben wurde. Diese für das Küstenland Ostafrikas charakteristische Art musste deshalb einen neuen Namen erhalten, und wir haben sie zu Ehren des Herrn Prof. Dr. Behrens in Karlsruhe benannt.

Zu der von Gilg gegebenen Beschreibung ist noch folgendes nachzutragen:

Baum 5—8 m hoch, unregelmäßig verzweigt, sparrig, mit heller Rinde. Die Blätter variieren sehr in Form und Größe. So finden wir z. B. an demselben Baum schmal lanzettliche bis breit obovate Blätter, 5—8 cm lang, 2—5 cm breit. Die Blätter sind an den Spitzen entweder abgerundet oder häufig sogar ausgerandet. Charakteristisch ist jedoch für diese Art, dass die Blätter stets auf der Oberseite stark glänzend sind, während die Unterseite durchaus matt erscheint, ferner die auf Ober- und Unterseite gleichmäßig stark hervortretenden, schön netzartig angeordneten Nerven und Venen. Die bisher unbekannte Frucht zeigt folgende Verhältnisse: Sie ist kugelig und besitzt 7—9 cm Durchmesser. Das Pericarp, im unreifen Zustand durch die helle, fahlgraugrüne Farbe auffallend, ist im reifen Zustand bräunlich grün, unregelmäßig warzig, häufig mit Korkwucherungen besetzt; es ist holzartig, aber von verhältnismäßig lockerem Gefüge, nur 2—3 mm dick. Die Pulpa ist sehr stark entwickelt, von fadem, süßlichem Geschmack. Die sehr zahlreichen, 25—30 in der Frucht entwickelten Samen sind von einem an der dünnlederartigen Samenschale fest haftenden, schleimigen Haarfilz besetzt. Sie sind entweder polygonal oder mehr oder weniger flach, abgeplattet, 2—2,3 cm lang, 1,5—1,6 cm breit, 7—10 mm dick. Das hornige Endosperm ist 1,5—1,8 cm lang, 0,8—1,4 cm breit, 3—8 mm dick.

Die Pflanze liegt uns von folgenden Standorten vor:

Tongue Berg bei Pangani (Stuhlmann n. 76, blühend im December); Sachsenwald bei Dar-es-Salaam (Stuhlmann, S. 36, Busse n. 15, fruchtend im

Mai 1900); zwischen Msenga und Mafisi (Usaramo), in der Baumsteppe (Busse n. 114); Kilossa (von Bruchhausen n. 19).

Einheim. Name (Kiswaheli): mtonga.

Wahrscheinlich gehören auch die von G. Volkens (n. 199) bei Amboni (Bez. Tanga) gesammelten und von Gilg als *Strychnos Volkensii* in Ber. der deutsch. Pharm. Ges. Bd. X, 1900, Taf. I abgebildeten und die von Busse (n. 1392) im Gebiet des Mandandu (Bez. Kilwa) gesammelten Früchte dieser Art an.

S. Behrensiana ist die im Küstengebiet von Deutsch-Ostafrika am häufigsten auftretende Art der Gattung. Der unschön gewachsene Baum fällt durch seine rutenförmigen, aufwärtsstrebenden Reiser, die fast weiße Berindung und die zahlreichen großen, bis zum Stadium der Überreife fahlgraugrünen Früchte dem Reisenden sofort ins Auge. Die Samen sind in frischem Zustande vollkommen farblos und durchscheinend, wie Alabaster. Die orangefarbene, schleimige, süßlich schmeckende Pulpa wird hier und da von den Eingeborenen genossen; mehr wird die Frucht deswegen von den Affen und Wildschweinen begehrt.

S. Quaqua Gilg (in Engler's Bot. Jahrb. XVII. 567).

Diese an ihren großen, länglich-obovaten Blättern leicht erkennbare Art war bisher nur einmal, und zwar von Stuhlmann bei Quelimane (Mossambik) gesammelt worden. Busse fand nun die Pflanze an der Grenze von Nord-Unguru und Useguha wieder; leider fehlt noch genügendes Material von Blüten und Früchten, um die Beschreibung der Art zu vervollständigen.

Bis 8 m hoher, reichbelaubter Baum mit hängenden Ästen. Baumwiese bei Kwediboma (Nord-Unguru) (Busse n. 313, fruchtend im Sept. 1900).

Einheim. Name (Kiswaheli): mtonga.

Von *S. Behrensiana* ist *S. Quaqua* durch den regelmäßigen Wuchs und die dichtstehenden, herniederhängenden Äste und Zweige auch im Habitus leicht zu unterscheiden. Nach früheren Mitteilungen sind die Früchte ebenfalls essbar.

S. pungens Soler.

Von dieser außerordentlich charakteristischen, über das ganze tropische Afrika verbreiteten und noch im subtropischen Deutsch-Südwestafrika vorkommenden Art waren bisher Früchte noch nicht bekannt geworden. Durch die Busse'sche Sammlung wurde diese Lücke ausgefüllt.

Zu der Beschreibung der Art in Engler's Bot. Jahrb. XVII. (1893) p. 554 ist folgendes hinzuzufügen:

Ein schlank und regelmäßig gewachsener, bis 8 m hoher Baum mit lichter Belaubung und hellgrauer Borke. Blätter hinsichtlich der Breite wechselnd; in Ostafrika wiegt die länglich-lanzettliche Form mit langer, scharf stechender Spitze vor. Die Frucht ist sehr groß, ungefähr kugelig, aber an der Basis etwas abgeplattet, 9 cm hoch, 10 cm dick. Das Pericarp ist 6—7 mm dick, hartholzig bis knochenhart, außen schwach warzig, häufig mit Korkwucherungen, im reifen Zustand hellgelb (nach den Er-

fahrungen von Busse ist die Angabe Buchner's, dass die Früchte »blauduftig, schlehenähnlich« gefärbt seien, durch die Einwirkung von Grasbränden auf die Früchte zu erklären!). Die Pulpa ist reichlich entwickelt.

Die Samen sind in sehr großer Zahl vorhanden (40—50), länglich, polygonal, kaum oder nicht flachgedrückt, 2,8—3,2 cm lang, 1,7—2 cm dick. Die dünnlederartige Samenschale ist von einem fest ansitzenden, schleimigen Haarfilz bedeckt. Die Samenschale ist mit dem Haarfilz zusammen etwa 2 mm dick.

Ost-Ungoni im Brachystegienwald auf rotem Lehmsandboden (Busse n. 733, fruchtend im December 1900).

Einheim. Name (Kingoni): »mgurunguo«; »mdongarwale«.

In Deutsch-Ostafrika war die Pflanze bereits von Böhm, Fischer und Stuhlmann im Seengebiet, von letzterem auch bei Tabora gesammelt worden.

Im Südwesten der Colonie ist *S. pungens* ungemein häufig; er findet sich neben der Euphorbiacee *Uapaca Kirkiana* Müll. Arg. als ständiger Bürger in den lichten Brachystegienwäldern des Ungoni-Hochlandes; auch auf ehemaligen Schamben siedelt er sich bald wieder an, und in Waldlichtungen bildet die Art bisweilen fast reine Bestände. Der schlank und regelmäßig gewachsene Baum ist von sämtlichen anderen ostafrikanischen *Strychnos*-Arten im Habitus unterschieden.

Die großen, im Reifezustand hellgelben Früchte gelten als giftig; ihre Samen schmecken schwach bitter, die hellgelbe Pulpa ist geschmacklos.

S. Engleri Gilg.

Diese schon an ihren eigenartigen, beiderseits deutlich fettglänzenden Blättern erkennbare Art wurde von Busse in reichlichem Fruchtmaterial (Alkoholmaterial) gesammelt, welches gestattet, die Beschreibung in manchen Punkten zu erweitern.

Der bis 8 m hohe, reich verzweigte und dicht belaubte Baum ist im Gebiet nicht häufig; im Fruchtzustande ist er durch die kleinen, orange- bis goldgelb gefärbten Früchte leicht zu erkennen. Die reife Frucht ist kugelig und misst zwischen 3—4 cm. Das 3 mm dicke Pericarp besteht aus zwei ungefähr gleichstarken Schichten, einer äußeren, weichen, fleischigen und einer inneren, locker-holzigen. Das Pericarp der reifen Frucht lässt sich ohne Anstrengung zwischen den Fingern zerdrücken.

West-Useguha: Baumwiese bei Kwa-Mdoë (Busse n. 321 [1]), fruchtend im September 1900.)

Einheim. Name: »mtonga mdogo« = kleiner *Strychnos*.

Die Art war schon von Stuhlmann bei Bagamoyo und von Holst bei Amboni (Bez. Tanga) und in der Umba-Steppe bei Bombo gesammelt worden. Der Baum erinnert im Habitus an *S. Behrensiana*, besitzt aber schlankeren Stamm und dichtere Krone. Die Fruchtbildung ist erstaunlich reich; die

1) Abbildung in »Tropenpflanzer« V. (1901) p. 301.

in eine orangefarbene Pulpa eingebetteten Samen schmecken schwach bitter.

S. myrtoides Gilg et Busse n. sp.; frutex arborescens usque ad 5 m altus, dense vel densissime ramosus, ramis albido-flavescentibus laxe pilosis; foliis approximatis, minimis, ovalibus vel potius ovali-oblongis, apice acutiusculis vel saepius rotundatis, basi cuneatis, sessilibus vel si mavis brevissime petiolatis, coriaceis, utrinque nitidis, utrinque ad nervos et ad marginem



Strychnos myrtoides Gilg et Busse. *A* Blühender Zweig, *B* Blatt, 4-fach vergrößert, von unten, *C* Blumenkrone, aufgerollt, *D* Blüte, die Blumenkrone entfernt.

laxissime pilis brevissimis aspersis, nervis 3 a laminae basi abeuntibus utrinque minime prominentibus, jugo laterali costae subaequivalido margini parallelo, venis obsolete reticulatis; floribus »albidis« in apice ramorum ramulorumque in cymas paucifloras (3—4-floras) minimas dispositis, pedunculis pedicellisque brevissime parcissime pilosiusculis; sepalis late ovatis, acutiusculis, ciliatis; corolla calyce vix duplo longiore, tubo superne manifeste am-

pliato, lobis ovatis acutis tubum longit. aequantibus; corollae fauce pilis longis albidis densissime coronata; ovario ovula 2—3 tegente.

Internodien 5—12 mm lang. Blätter 10—16 mm lang, 3—7 mm breit. Pedunculus 2,5—3 mm lang, Pedicellus 1—1,7 mm lang. Kelchblätter 1 mm lang. Krone 2 mm lang.

Nordabhang des Mpatila-Plateaus bei Nyangao, Bez. Lindi, im lichten Buschwald auf Sandboden (Busse n. 1108, blühend im März 1901).

Die neue Art ist so abweichend von dem gewöhnlichen Habitus der Gattung *Strychnos*, dass sie ohne Untersuchung kaum als hierher gehörig erkannt werden kann. Keine der bisher beschriebenen Arten darf als mit ihr verwandt bezeichnet werden. Trotz ihrer außerordentlich kleinen Blüten dürfte sie jedoch zu der Section Intermediae gehören.

In dem lichten Buschwald am Nordrande des Mpatila-Plateaus ist die Pflanze ungemein häufig.

S. Goetzei Gilg in Engler's Bot. Jahrb. XXVIII, 118.

In der von E. Gilg früher gegebenen Beschreibung ist folgendes nachzutragen:

Inflorescentiis apicalibus minimis paucifloris, pedunculis parvis pedicellisque subnullis dense flavescenti-pilosis; sepalis anguste lanceolatis, acutissimis, basi dense superne laxe pilosis; corolla . . .; fructu maturo laevi globoso, 6,5—7,5 cm diametro, pericarpio lignoso epidermide papyracea tenaci obtecto, pulpa copiosa mucilaginea; seminibus numerosis, maturis pro fructu parvis ovatis, compressis, latere embryonifero triangulariter prominente, endospermio corneo.

Ost-Ungoni: Im Brachystegien-Mischwald auf sandigem Rotlehm (Busse n. 735, fruchtend im December 1900).

Einheim. Name (Kingoni): »mgese«.

Mit dieser, bereits von W. Goetze in den Utschungwe-Bergen gesammelten Art nahe verwandt ist die im Folgenden beschriebene *S. euryphylla* — eine Verwandtschaft, die sich nicht nur im Habitus, sondern auch in der Form der Blätter und der äußeren Beschaffenheit der Früchte ausspricht.

Die Früchte beider Arten sind nämlich auffallend glattschalig, d. h. ihr Pericarp weist nicht die warzigen Erhebungen auf, wie z. B. die Früchte von *S. Behrensiana*, *S. omphalocarpa* u. s. w.; die Oberfläche ist glänzend und die papierartige Epidermis lässt sich leicht ablösen.

Die von Busse gesammelten Früchte von *S. Goetzei* sind übrigens erheblich größer als das unreife Goetze'sche Material. Die Früchte sollen essbar sein.

S. euryphylla Gilg et Busse n. sp.; arbor usque ad 8 m alta inaequaliter ramosa glabra, ramis flavescentibus; foliis latissime ovatis vel potius ovato-orbicularibus, manifeste petiolatis, apice breviter lateque acuminatis, rotundatis, sed basi ipsa manifeste angusteque cuneatis, subcoriaceis, supra nitidis, subtus opacis, hinc inde subtus ad nervos parcissime brevissimeque pilosis, 7-nerviis, jugo infimo ad basin ipsam abeunte tenuissimo marginali,

ceteris 10—20 mm supra laminae basin abeuntibus costae subaequivalidis, omnibus margini subparallelis, apicem versus inter sese curvato-conjunctis, venis paucis laxissime reticulatis nervis subrectangulariter impositis, nervis venisque supra non vel vix prominentibus, saepiusque paullo impressis, subtus manifeste prominentibus; floribus . . .; fructibus maturis subpyriformibus magnis, laevibus, pericarpio crasse lignoso usque osseo epidermide parce succosa tenuissima intense viridi instructo; pulpa copiosa; seminibus numerosissimis, pro fructu parvis, ovatis, compressis, latere embryonifero triangulariter valde prominente; endospermio vitreo-corneo.

Die Blätter sind 6–9 mm lang, 6—10 cm lang und fast ebenso breit. Frucht ungefähr 6—9 cm im Durchmesser, d. h. sie ist stets etwas länger als breit, das holzige Pericarp ist 4—7 mm dick. Die Samen sind 1,6—1,7 cm lang, 1,2 cm breit, 3 mm dick.

Vorberge und Hochland im Inneren von Deutsch-Ostafrika: Bei Kiroka (Uluguru), bei Kilossa (Usagara), Ungonihochland bei kwa-Lituno (Busse n. 146, 174, 1263, fruchtend im Juni und August 1900).

Gilt als ungiftig.

S. megalocarpa Gilg et Busse n. sp.; arbor usque ad 6 m alta cortice brunneo-flavescente profunde fisso, ramis glabris albido-flavescentibus; foliis (nondum satis evolutis!) ambitu ovatis vel ovali-ovatis, apice acutiusculis, basi cuneatis, glaberrimis, 5- vel potius 7-nerviis, sed jugo marginali tenuissimo, vix conspicuo, ceteris manifeste prominentibus; fructibus maximis globosis, pericarpio crasso, lignoso usque osseo, extrinsecus inaequaliter rugoso-verrucoso; seminibus numerosissimis (50—100!) pulpae copiosae immersis, oblongis, valde compressis, testa tenui, endospermio vitreo-corneo.

Baum mit hellbrauner rissiger Rinde und hellgelben Wasserreisern. Die leider noch unentwickelten, uns vorliegenden Blätter sind bis 5 cm lang, 3 cm breit, der Blattstiel ist bis 6 mm lang. Die Früchte messen 9—12 cm im Durchmesser, ihr Pericarp ist 6—7 mm dick. Die Samen sind ungefähr 2,3—2,5 cm lang, 1,2—1,5 cm breit, 2—3 mm dick.

West-Useguha: auf einer Baumwiese bei kwa-Ssulanga (Busse n. 323, fruchtend im September 1900).

Einheim. Name (Kinyamwesi): manuheka.

Diese durch ihre ungemein großen Früchte ausgezeichnete Art haben wir beschrieben, obgleich die vorliegenden Blätter noch nicht ausgewachsen sind und die Blüten fehlen. Denn von sämtlichen ostafrikanischen Arten aus der Verwandtschaft der *Strychnos spinosa* Lam. liegen uns Früchte vor, welche mit einer Ausnahme viel kleiner sind als die soeben von *Strychnos megalocarpa* beschriebenen, und die auch viel weniger Samen enthalten als diese. Die neue Art dürfte wohl der *Strychnos Volkensii* Gilg und der *Strychnos Schweinfurthii* Gilg am nächsten stehen. Denn es unterliegt uns jetzt keinem Zweifel mehr, dass letztere durch ihre sehr großen Früchte ausgezeichnete Art ebenfalls in die Gruppe der *Strychnos spinosa* Lam., resp. die Sect. *Breviflorae* zu stellen ist. *Strychnos Schweinfurthii* Gilg weicht aber schon durch die ungemein großen Samen nicht

nur von *Strychnos megalocarpa*, sondern überhaupt von allen bisher bekannten Arten ab.

S. omphalocarpa Gilg et Busse n. sp.; »frutex vel arbor ad 6—7 m alta dense foliata, ramis pendulis griseo-albescentibus glabris; foliis adultis ovalibus vel ovali-oblongis usque obovato-oblongis, breviter petiolatis, apice breviter lateque acuminatis, apice ipso manifeste apiculatis, basi sensim longiuscule cuneatis, glaberrimis, subcoriaceis usque coriaceis, supra nitidis, subtus opacis, 5-nerviis, jugo infimo tenuissimo 2—3 mm a margine percurrente et in $^2/_3$ folii altitudinis sensim evanescente, jugo superiore costae subaequivalido 7—8 mm supra laminae basin abeunte et margini usque ad partem $^3/_4$ superiorem subparallelo, dein sensim curvato, tenuiore et evanescente, venis paucis laxis reticulatis, nervis venisque utrinque subaequaliter manifeste prominentibus; fructibus globosis, basi semper in stipitem crassum brevem cylindraceum angustatis, pericarpio crassissimo, osseo, extrinsecus inaequaliter rugoso-verrucoso; seminibus 10—20, pulpae amarae immersis, orbicularibus vel suborbicularibus, valde compressis, testa tenuissima, endospermio vitreo-corneo.

Die im frischen Zustande hellgrünen und weichen Blätter sind 3—5 mm lang gestielt, 4—6,5 cm lang, 2—3,5 cm breit. Frucht im Ganzen 9,5—11 cm lang, davon beträgt der zitzenförmige Basalteil etwa 8—10 mm. Dieser Basalteil ist 1,5—1,7 cm dick Das Pericarp ist 7—10 mm, an der Basis (dem Stielteil) 2 cm dick. Die Samen messen 1,8—2 cm in der Länge, 1,7—1,8 cm in der Breite und 2—3 mm in der Dicke.

West-Useguha: Baumwiese bei Kwa Mdoë (Busse n. 322[1]), fruchtend im September 1900).

Eingeborenennamen: Kiswaheli: mtonga; Kinyamwezi: magge; Kimanyema: makomme.

Die neue Art besitzt eine Frucht, wie sie in ähnlicher Form bei keiner anderen Art der Gattung bekannt ist. Die im allgemeinen kugelige Frucht ist nämlich an der Basis stets in einen kurzen, fast zitzenförmigen Fortsatz oder Stielteil ausgezogen, der ihr eine sehr auffallende Gestalt verleiht. Der entsprechend verbreiterte Fruchtstiel erreicht an der Berührungsstelle die Stärke des basalen Fortsatzes und geht unmittelbar in diesen über.

S. omphalocarpa ist, wie die meisten ostafrikanischen Arten, durch eine außergewöhnlich reiche Fruchtbildung gekennzeichnet; die schmächtigen Zweige werden durch die Last der zahlreichen großen, schweren Früchte tief hernieder gebogen. Die Art gilt als giftig und ihre Samen schmecken stark bitter; bemerkenswert ist auch der bittere Geschmack der hellgelben Pulpa. Eigentümlich ist der starke Cumarin-Geruch, den der getrocknete Inhalt der vorliegenden Frucht besitzt; es muss vorläufig unentschieden bleiben, ob diese Erscheinung den Früchten der Art eigentümlich ist, oder ob das Cumarin nur unter dem Einflusse von Schimmelpilzen, welche die getrocknete Pulpa durchsetzen, entstanden war.

1) Abbildung einer jüngeren Pflanze in »Tropenpflanzer« V. (1901) p. 301.

III.

Über Culturformen der Sorghum-Hirse aus Deutsch-Ostafrika und Togo.

Von

W. Busse und R. Pilger.

Die Veranlassung zu vorliegender Arbeit gab die Bestimmung des von W. Busse in Deutsch-Ostafrika gesammelten Materials an cultivierten Sorghumformen. Dabei zeigte sich, dass eine größere Anzahl der in Busse's Sammlung enthaltenen Formen bisher nicht nach Deutschland gelangt war und dass überhaupt die Culturvarietäten des wichtigsten Getreides von Ostafrika noch recht unvollkommen bekannt sind. Diese Thatsache erscheint weniger auffällig, wenn man bedenkt, dass die Einsammlung von Sorghum-Varietäten für die wissenschaftliche Bestimmung zweckmäßig nur während der Fruchtreife erfolgt und es daher dem Zufall überlassen bleibt, der den Reisenden gerade zu dieser Zeit durch Anbaugebiete der Hirse führt, das vorhandene Material vermehren zu helfen. Allerdings kommt dazu — wie Hackel mit Recht hervorhebt — dass die botanischen Sammler in den Tropen häufig den Culturgewächsen nicht die gleiche Aufmerksamkeit zuwenden, wie den wildwachsenden Pflanzen und dass daher gerade von jenen oft nur spärliches Material einläuft.

Die Busse'sche *Sorghum*-Collection stammt vorwiegend aus Ussagara und Ugogo; außerdem finden sich darunter mehrere Nummern aus Usaramo und Uluguru. Bei Gelegenheit der Bearbeitung wurden außerdem noch einige bisher unbestimmt gebliebene Nummern von O. Baumann aus Meatu (Herb. Schweinfurth) und von Holst aus Usambara (Berliner Herb.) berücksichtigt.

Wenn nun auch die Sammlungen von Stuhlmann, Baumann, Holst und Busse einen gewissen Überblick über die in den mittleren und nördlichen Küstenländern, sowie in den centralen und nordwestlichen Teilen der Colonie angebauten Culturvarietäten der Negerhirse gestatten, so sind wir doch noch weit davon entfernt, uns ein Gesamtbild der bezüglich des Anbaumaterials so vielgestaltigen Sorghumcultur machen zu können. Es ist anzunehmen, dass weitere Sammlungen die Zahl der schon bekannten Formen noch wesentlich vergrößern werden.

Von besonderem Interesse wäre es, festzustellen, welche Varietäten von den in der Landwirtschaft hochstehenden Zulustämmen des Nyassalandes, namentlich den Bewohnern von Ungoni, Upangwa und des Matengo-Hochlandes für die Cultur bevorzugt werden. Da Busse das Nyassa-Gebiet nur während und kurz nach der Saatzeit bereiste, konnten seine Sammlungen zur Klärung dieser Frage nicht beitragen. Soweit sich bis jetzt

übersehen lässt, wird die Sorghumcultur in Deutsch-Ostafrika im allgemeinen nicht nach rationellen Gesichtspunkten betrieben, d. h. man scheint die Culturformen mehr nach alteingebürgerten Gewohnheiten, als mit Rücksicht auf die Höhe der Erträge auszuwählen. Eine Ausnahme machen die Wagogo und Wanyamwezi, indem sie die sog. »hemba-hemba«, die Var. *densissimus*, bevorzugen, eine Form, welche nicht nur die ertragreichste Hirsevarietät, sondern überhaupt das ertragreichste Getreide der Welt darstellt. Dazu gedeiht diese anspruchslose Pflanze noch in einem so wasserarmen Lande, wie Ugogo, vorzüglich!

Es wäre eine im Interesse der Hebung der Negerculturen wichtige und dankbare Aufgabe, die besseren afrikanischen Culturformen der Sorghum-Hirse auf ihre Ertragfähigkeit unter veränderten Boden- und klimatischen Verhältnissen vergleichend zu untersuchen, um danach die Eingeborenen zu einer vernünftigen Auswahl des Saatmaterials anhalten zu können.

Neben dem ostafrikanischen Material behandelt die vorliegende Arbeit eine schöne und umfangreiche Collection von Sorghum-Varietäten, die das Königl. Botanische Museum von Herrn Dr. Kersting aus Sokodé in Togo erhielt. Diese Sammlung stellt überhaupt die erste ihrer Art dar, die aus Togo zu uns gelangt ist und auch sie enthält, wie die Busse'sche, eine Anzahl neuer Formen. Es verdient bemerkt zu werden, dass sich unter den von Kersting eingesandten Varietäten nur zwei befinden, die bisher auch in Ostafrika gefunden wurden: die schöne var. *elegans* Kcke. und eine neue. von uns var. *Charisianus*, subv. *glabrescens* genannte Form. Busse brachte letztere aus Kilossa mit.

Beim Vergleiche des vorliegenden ost- und westafrikanischen Materials ergiebt sich, dass im allgemeinen die Varietäten aus Togo durch verhältnismäßig schmale und lange Rispen ausgezeichnet sind und dass sie durchschnittlich größere Caryopsen besitzen, als die ostafrikanischen Formen.

In Ostafrika selbst überwiegen im Küstenlande die Varietäten mit lockeren langästigen Rispen, wie man sie auch in Indien anbaut, während im Centrum die Formen mit compacten, kurzästigen Rispen bevorzugt werden.

Andropogon sorghum (L.) Brot.

Varietates.

Wir haben darauf verzichtet, ein System der Varietäten zu entwerfen, das nur mit Berücksichtigung aller Formen aufgebaut werden kann, und haben uns im allgemeinen an die Übersicht von K. Schumann (Engl. Pfl.-W. O.-Afr. B. p. 39) angeschlossen, da das System von Hackel, das die Früchte nur wenig berücksichtigt, zur Bestimmung unbrauchbar ist. Wir

haben jedoch darauf geachtet, die verwandten Formen gruppenweise zusammen zu ordnen.

Nudae K. Sch.

1. Var. Roxburgii Hack. Monogr. Andropog. (Suites au Prodromus VI. [1889] 510).

Deutsch-Ostafrika: Kisserawe (Usaramo) Kikundi-kwa-Ssadi (Uluguru), Kondoa (Ussagara), Kilossa (Ussagara) (Busse n. 1168, 1166, 1163, 398, 1175, fruchtend im Juni und Juli 1900).

2. Var. ovulifer Hack. Monogr. Andropog. (Suites au Prodromus VI. [1889] 510).

Die Exemplare von Togo zeichnen sich dem Typus gegenüber durch längere mehr zusammengezogene (bis circa 40 cm lange) Rispen aus, sowie durch etwas größere Früchte (Früchte 5 mm lang, 4 mm breit).

Togo: Sokodé (Kersting n. 8 et 16, a. 1900; nom. vern.: »munga húluga«).

Forma α: glumis nigris, caryopsi alba.

Togo: Sokodé (Kersting n. 9, a. 1900; nom. vern.: »maubĕ́du«).

Forma β: glumis nigris, caryopsi fulva.

Togo: Sokodé (Kersting n. 4, a. 1900; nom. vern.: »mangurém«).

Forma γ: glumis paulo brevioribus, fuscis, caryopsi albida vel paulo rubescente.

Togo: Sokodé (Kersting n. 6 et 10, a. 1900; nom. vern.: »máu« et »pabía«).

Alle Formen der var. *ovulifer* haben eine zusammengezogene Rispe mit durchgehender Spindel und ziemlich kurzen Ästen.

3. Var. usaramensis Busse et Pilger n. var.; panicula ampla, laxa, rhachi superne indistincta; glumis caryopsin plerumque superantibus, atro fusco-violaceis, demum marginibus involutis caryopsique libera, glumis imprimis margine parce pubescentibus, caryopsi albida vel albido-lutescente.

Die lockere Rispe ist 25—40 cm lang, die Spelzen bis 6 mm, die Caryopse 3,5—4 mm. Die neue Var. gehört in die Nähe der var. *Roxburghii*, zeichnet sich aber besonders durch die dunkle Farbe der Hüllspelzen aus.

Deutsch-Ostafrika: Pugu (Usaramo), Kisserawe (Usaramo), Kilossa (Ussagara) (Busse n. 395, 1135, 1165, fruchtend im Juni 1900).

4. Var. amphibolus Busse et Pilger n. var.; panicula ambitu lanceolata, laxiuscula; ramis erectis, satis densifloris; glumis rubescentibus, caryopsin superantibus, margine demum involutis, basi tenuiter barbatis, apice sensim attenuatis; caryopsi valde compressa, rubescente.

Die Rispe ist 40 cm lang, die unteren Zweige circa 11—13 mm; die Caryopse ist 5 mm lang und 4 mm breit. Die neue Var. stellt eine Mittelform zwischen den Var. *Roxburghii* und *ovulifer* dar; sie stimmt in der Form der langen Spelzen mit der ersteren überein, in der Form der Rispe mehr mit der letzteren, wenngleich die Rispe schon etwas lockerer ist und die Äste etwas länger sind.

Togo: Sokodé (Kersting n. 19 et 19[a], a. 1900).

Bei dem Exemplar n. 19a sind die Spelzen etwas intensiver gefärbt.

5. Var. hirsutus Busse et Pilger n. var.; panicula breviuscula, ambitu ovali-lanceolata, apicem versus parum angustata; rhachi continua, stricta, valida; ramis brevibus, inferioribus superiores non multum longitudine superantibus, strictiusculis, arcuato-erectis; glumis caryopsin superantibus, demum involutis, ovato-lanceolatis, acutiusculis, atro-fuscis, albido-cinereo-hirsutis; caryopsi bene alba, parum compressa, hilo haud concavo.

Die Rispe ist 16 cm lang, die unteren Äste 3—4 cm; die Caryopse ist 4 mm lang und 3 mm breit. Die neue var. gehört in die Nähe der var. *Roxburghii*, ist aber durch die Behaarung und die zusammengezogene Rispe mit den kurzen, straffen Zweigen gut charakterisiert.

Deutsch-Ostafrika: Meatu, Ngungumavar (Baumann n. 14, fruchtend im Juni 1892).

6. Var. iucundus Busse et Pilger n. var.; panicula breviuscula, ambitu ovali-lanceolata; rhachi continua; ramis brevibus erectis, $^{1}/_{3}$ longitudinis paniculae aequantibus; glumis rigidis, stramineis, basi et marginibus dense pubescentibus, caryopsin aequantibus, apice breviter angustatis, acutiusculis; caryopsi alba, hilo ambitu ovali, magno, fere plano.

Die Rispe ist 20 cm lang, die Caryopse 4 mm lang und 3 mm breit. Bemerkenswert ist die lichte, strohgelbe Farbe der Spelzen, sowie das abgeflachte, große Hilum. Die Var. gehört in die Nähe der Var. *ovulifer* und zeigt die langen Spelzen der Gruppe der *Nudae*, doch rollen sich die Spelzen nicht zusammen, die Caryopse wird durch einfaches Auseinanderweichen der Spelzen frei.

Deutsch-Ostafrika: Ugogo, Ilindi (Busse n. 273, fruchtend im August 1900; nom. vern.: »lugúgu«).

7. Var. intermedius Busse et Pilger n. var.; panicula satis angusta, contracta; rhachi valida, continua; ramis brevibus, inferioribus quartam vel quintam partem longitudinis paniculae aequantibus; glumis longitudinem fructus fere aequantibus, non nisi paulo marginibus involutis; caryopsi plumbea, hilo magno.

Die Rispe ist 25—30 cm lang, die Caryopse ist 5 mm lang, 3,5—4,5 mm breit. Wir haben die Var. *intermedius* genannt, weil sie in der Mitte zwischen den Var. mit zurückgerollten und denen mit kurzen, anliegenden Spelzen steht. Die Spelzen erreichen nicht ganz die Länge der Caryopse und sind nur sehr schwach eingerollt. Charakteristisch ist die bleigraue Farbe der Caryopse.

Togo: Sokodé (Kersting n. 5, a. 1900; nom. vern.: »néu«).

Seminudae K. Sch.

8. Var. elegans Kcke. in Baumann, Usambara (1891) p. 318.

Die typische Form zeichnet sich aus durch weit ausgespreizte, überhängende Rispenäste, ovale bis fast rundliche, lockere Rispe. Die Frucht ist 5 mm lang und 3,5—4 mm breit.

Deutsch-Ostafrika: Kilossa (Busse n. 1198, fruchtend im Juli 1900); Kwa-Wasiri (Ussagara) (Busse n. 1179, fruchtend im Juli 1900).

Togo: Sokodé (Kersting n. 12, 14, 20, a. 1900).

Die Exemplare aus Togo haben eine schmalere, verhältnismäßig längere, weniger reiche Rispe, die 20—25 cm lang ist. Die Hauptspindel tritt im Verhältnis zu den Ästen mehr hervor. Durch diese Merkmale nähern sie sich schon der Var. *bicolor* (L.) Kcke..

doch sind ihre Rispenäste viel zarter und weniger steif. Die Caryopse ist durchschnittlich etwas größer, eine Thatsache, die überhaupt für fast alle Formen aus Westafrika den ostafrikanischen gegenüber gilt. Die beiden Var. sind nicht scharf geschieden, doch sind die Exemplare aus Togo noch zu der Var. *elegans* zu ziehen.

Forma α ist eine Form, die in allem mit den obengenannten übereinstimmt, bis auf die schön zinnoberrote Farbe der Caryopse.

Togo: Sokodé (Kersting n. 15, a. 1900).

9. Var. Ondongae Kcke. in Baumann, Usambara (1891) p. 319.

Deutsch-Ostafrika: Ssedia (Ussagara) (Busse n. 1235, fruchtend im Juli 1900).

Die Var. *Ondongae* ist von Schumann in Pfl.-W. O.-Afr. an falscher Stelle aufgeführt worden, sie gehört nicht zur Gruppe der *Compactae*, sondern in die Nähe der Var. *Stuhlmannii*.

10. Var. Baumannii Kcke. in Baumann, Usambara (1891) p. 318.

Forma minus typica, glumis minus intense coloratis, caryopsi parum minore.

Deutsch-Ostafrika: Ssedia (Ussagara) (Busse n. 1239, fruchtend im Juli 1900).

Folgende Varietäten stehen einander nahe und sind mehr oder weniger durch Übergänge verbunden, besonders auch in Bezug auf das Merkmal der durchgehenden oder abgebrochenen Spindel: var. *Stuhlmannii* Kcke., var. *ussiensis* Kcke., var. *Baumannii* Kcke., var. *subbicolor* Kcke., var. *Natae* Kcke., var. *Ondongae* Kcke.

11. Var. Schumannii Busse et Pilger n. var.; panicula laxa, expansa, 23—34 cm longa; rhachi jam ad basin abrupte dissoluta et ramis umbellatim dispositis, vel rhachi ad mediam paniculam continua et ramis inferioribus 14—15 cm longis, superioribus umbellatim dispositis, 14—18 cm longis; ramis satis tenuibus, eleganter divergentibus, arcuatim subpendulis; glumis stramineis vel ochraceis (demum nigrescentibus?), rotundatis, apice breviter acutatis, rigidis, duas tertias partes caryopseos aequantibus, basi et margine leviter hirsutis; caryopsi fusca vel colore cereo, subglobosa, parum compressa, hilo concavo.

Deutsch-Ostafrika: Kiroka (Uluguru) (Busse n. 1161, Juni 1900); Ssedia (Ussagara) (Busse n. 1236, Juli 1900).

Forma α: glumis ± nigrescentibus, panicula minus laxiore.

Die Exemplare des Typus haben noch etwas junge Früchte; die Farbe der Spelzen mag später noch mehr ins Schwärzliche umschlagen. Die Caryopse ist 4,5—5 mm lang und 3,5 mm breit. Die neue Var. scheint der var. *Schenckii* Kcke. nahe zu stehen, von der uns jedoch kein Exemplar vorlag; allein die Angabe Koernicke's: »panicula contracta« unterscheidet schon beide Varietäten.

12. Var. Ziegleri Busse et Pilger n. var.; panicula contracta; rhachi valida, ad mediam paniculam continua vel etiam breviore, tum dissoluta; ramis densifloris ± compactis, erectis, ramis inferioribus brevioribus, superioribus ± umbellatis; glumis tres quartas partes caryopseos aequantibus rotundatis, primum stramineis, tum fuscis, margine et basi pubescenti-

hirsutis, nitidulis; caryopsi albida, subglobosa, parum compressa, hilo lato plano.

Die Rispe ist 15—22 cm lang, die oberen, längeren, doldig gestellten Zweige sind 10—12 cm lang; die Caryopse erreicht eine Länge von 4 mm bei 3,5 mm Breite. Die neue Var. ist mit der vorigen verwandt, zeichnet sich aber schon aus durch dichtere, kleinere Rispe, sowie kleinere Früchte.

Deutsch-Ostafrika: Meatu, Nnungumavar (Baumann sine num., Juni 1892); Ilindi (Ugogo) (Busse n. 275, fruchtend im August 1900; nom. vern. »mabálue«); Ssedia (Ussagara) (Busse n. 1237, fruchtend im Juli 1900).

Die neue Var. wurde zu Ehren des kaiserl. Oberrichters von Deutsch-Ostafrika, Herrn Ziegler, benannt.

13. Var. Charisianus Busse et Pilger n. var.; panicula pyramidali, multiflora, laxiuscula; rhachi continua; ramis satis tenuibus, erectis, apice ± arcuato-pendulis; spiculis globoso-ovoideis; glumis nigrescentibus, nitentibus, caryopsin circa aequantibus, basi, margine et infra apicem densius albido-pilosis; caryopsi laete rubicunda, subangulata.

Die Rispe ist ziemlich locker; die Zweige stehen dicht und hängen an der Spitze über. Die Rispe ist ungefähr 25 cm lang, die unteren Äste 10—14 cm; die Caryopse ist 5 mm lang.

Deutsch-Ostafrika: Usambara (Holst sine num.).

Forma α: panicula paulo magis contracta, ramis firmioribus, glumis paulo brevioribus.

Deutsch-Ostafrika: Mpapwa (Busse n. 1181, fruchtend im August 1900).

Subvar. glabrescens: glumis circa tres quartas partes caryopseos aequantibus, nitentibus, glabrescentibus.

Deutsch-Ostafrika: Kilossa (Busse n. 1164, fruchtend im Juni 1900).

Togo: Sokodé (Kersting n. 5[a], a. 1900).

Subvar. Holstii: glumis $^1/_2$—$^2/_3$ caryopseos longitudine aequantibus.

Diese Subvar. kommt etwas mehr oder weniger behaart vor. Wegen der Kürze der Spelzen gewährt sie einen vom Typus recht verschiedenen Anblick, da die Rispe der typischen Form ganz schwarz erscheint, doch stimmt sie sonst völlig mit ihr überein: Holst erwähnt zwei Formen »kikaratta« und kobero«, von denen Schumann eine als forma *elongata* bezeichnet. Beide zusammen bilden die subvar. *Holstii*.

Ostafrika: Usambara (Holst sine num.).

Die neue Var. wurde zu Ehren des Stationschefs von Mpapwa, Herrn Hauptmann Charisius, benannt.

Die Var. *callomelaena* K. Sch. bildet mit den verschiedenen Formen der Var. *Charisianus* eine Gruppe; die Spelzen zeigen in Bezug auf die Länge und Behaarung alle Übergänge.

14. Var. Kerstingianus Busse et Pilger n. var.; panicula cylindracea, stricta, densa; rhachi crassa, continua; ramis densis, brevibus, appressis; glumis circa mediam caryopsin maturam aequantibus, pro caryopsi parvis, apice rotundato- obtusis, basi et margine parce pilosis, primum flavis, deinde

rubescentibus, tum nigris nitentibus; caryopsi cereo-luteola, subglobosa, parum compressa, hilo anguste ovato, concavo.

Die Rispe ist 25—30 cm lang, die Caryopse ist 4,5 mm lang und 5 mm breit.

Togo: Sokodé (KERSTING n. 18, a. 1900); (dgl. KERSTING n. 7; die Rispe ist nach der Spitze zu etwas lockerer und hat etwas längere Äste).

Subvar. sulfureus: panicula densissima, cylindracea; glumis paulo latioribus, stramineis (demum colore non variatis?), caryopsi laete sulphurea.

Togo: Sokodé (KERSTING n. 1, a. 1900); nom. vern.: »kansiná«).

Subvar. albidus: panicula longa, parum laxiore, ramis minus dense adpressis; glumis longioribus, $^2/_3$—$^3/_4$ caryopseos longitudine aequantibus, stramineis; caryopsi calcareo-albida.

Togo: Sokodé (KERSTING n. 2, a. 1900; nom. vern.: »tyetyá kulmá«).

In der Rispenform nähert sich die Var. mit den Subvar. der Gruppe der *Compactae*, besonders in der Subvar. *sulphurea*. Für die typische Form ist die Kleinheit der Spelzen und das wachsartige Aussehen der Caryopse charakteristisch.

15. Var. densissimus Busse et Pilger n. var.; panicula cernua, fere cylindracea, densissima, compacta, rhachi et ramis minime distinguendis; glumis nigricantibus, obtusis, mediam caryopsin circa aequantibus, imprimis basi et ad margines pubescentibus; caryopsi parva, parum compressa, rubicunda.

Die Rispe ist 15 cm lang bei 5—6,5 cm Breite; die Caryopse ist 4 mm lang und 3 mm breit. Die neue Var. steht sicher der Var. *Neesii* nahe, zeichnet sich jedoch durch die außerordentlich dichte, cylindrische Rispe und die Kleinheit der Spelzen und Caryopse aus. Die Caryopse hat eine stumpf bräunlich-rote Farbe.

Ostafrika: Ilindi (Ugogo) (BUSSE n. 271, nom. vern. »hemba-hemba«); (HOLST sine num. Standort?).

Jedenfalls gehört auch hierher STUHLMANN n. 4237, ein Exemplar, welches etwas größere Caryopsen hat.

Forma α: glumis minus intense coloratis, caryopsi albida.

Deutsch-Ostafrika: Ilindi (Ugogo) (BUSSE n. 272, fruchtend im August 1900; nom. vern.: »hemba-hemba meüpe« = weiße hemba-hemba).

16. Var. calcareus Busse et Pilger n. var.; panicula densissima, ambitu lanceolata; rhachi valida; ramis brevibus, densifloris, erectis, tertiam paniculae partem aequantibus; glumis brevibus, appressis, aurantiacis, apice parum incisis, rotundatis, duas tertias partes caryopseos aequantibus, margine pubescentibus vel ± glabratis; caryopsi calcarea.

Die Rispe ist 20 cm lang, die Caryopse 4 mm bei 3,5 mm Breite. Von der Var. *densissimus* unterscheidet sich die neue Var. zunächst durch die Form der Rispe, die sich nach oben verjüngt; die Äste sind compact und geben die Form der ganzen Rispe wieder; sie sind jedoch nicht so dicht gestellt wie bei der vorigen Var., so dass die Spindel noch an vielen Stellen sichtbar ist; die Farbe der zierlichen Caryopse ist ein stumpfes Kalkweiß.

Deutsch-Ostafrika: Ilindi (Ugogo) (BUSSE n. 276, fruchtend im August 1900, nom. vern.: »kigégu«).

Forma α: glumis fuscis nec aurantiacis, caryopsi albida.

Deutsch-Ostafrika: ibidem (Busse n. 276[a]).

17. Var. nitens Busse et Pilger n. var.; panicula elongata, laxa, secunda; rhachi continua, glabra praeter nodos barbatos; ramis arcuato-patentibus, satis laxifloris, spiculis elliptico-lanceolatis, junioribus stramineis, demum atrofuscis vel nigrescentibus nitentibus, apice solum stramineis, valde compressis, basi barbatis et ad margines pilosis, caryopsin superantibus, demum parum apertis; caryopsi laete brunnea.

Die Rispe ist 25—40 cm lang, die unteren Äste bis 14 cm; die Ährchen sind 5—6 mm lang. Die soeben beschriebene Var. unterscheidet sich erheblich von allen übrigen; die Samen sind kümmerlich ausgebildet, die Spelzen öffnen sich bei der Reife nur wenig. Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese Var. nur des zuckerhaltigen Stengels wegen cultiviert wird, wie es Schweinfurth für eine verwandte Form (Schweinfurth n. 1531) angiebt.

Deutsch-Ostafrika: Nsali am Bubu (Ugogo) (Busse n. 1182, August 1900; nom. vern.: »ludenge«).

Über die geographische Verbreitung und die Anpassungserscheinungen der Gattung Geranium im Verhältnis zu ihrer systematischen Gliederung.

Von

R. Knuth.

(Arbeit aus dem Laboratorium des Kön. botan. Gartens und Museums zu Berlin.)

Während von den fünf natürlichen Gruppen der *Geraniaceae* vier nur auf engere pflanzengeographische Gebiete beschränkt sind, und zwar die *Dirachmeae* auf die Insel Sokotra, die *Wendtieae* auf Peru und Chile, die *Vivianeae* auf Chile und Brasilien, die *Biebersteinieae* auf das Mittelmeergebiet und das gemäßigte Asien, bewohnt die Tribus der *Geranieae* ein sehr ausgedehntes Areal.

Unter den *Geranieae* hat bekanntlich die artenreiche Gattung *Pelargonium* (ca. 180 Arten) die reichste Entwickelung in Südafrika, nur dort findet sich ferner *Sarcocaulon* (4 Arten), wohingegen *Erodium* (ca. 50 Arten) sein Verbreitungscentrum im Mittelmeergebiet hat. Von den ca. 170 Arten der Gattung *Geranium* ist die überwiegende Mehrzahl in der nördlich gemäßigten Zone, eine kleinere Zahl von Arten in der südlich gemäßigten Zone verbreitet, und nur wenige sind Bewohner tropischer Gebirge.

Bis jetzt ist es noch nicht versucht worden, die Verbreitungserscheinungen dieser Gattung im Zusammenhang zu untersuchen und die von den Systematikern unterschiedenen Gruppen nach ihren gegenseitigen Beziehungen einer Prüfung zu unterziehen. Das soll im Folgenden geschehen.

I. Das Areal der Gattung und ihre wichtigsten morphologischen und biologischen Eigentümlichkeiten.

1. Die geographische Verbreitung der Gattung *Geranium*.

Nach Norden dehnt sich das Verbreitungsgebiet der Gattung über den Polarkreis aus. In dem nördlichen Teile der skandinavischen Halbinsel finden sich *G. pratense*, *G. dissectum*, *G. columbinum* und *G. sanguineum*,

in Island *G. silvaticum* und *G. molle*[1]). Am weitesten nördlich liegen noch Standorte des *G. Robertianum* (68° 12′)[2]) und *G. silvaticum*[2]) (71° 7′) im nördlichen Norwegen. Die Jahresisotherme von 0° wird nachweislich in Lappland von verschiedenen Arten der Sect. *Batrachia* und *Columbina* überschritten. In Ostasien gehen darüber hinaus: *G. pratense*[3]), *G. Wlassowianum*[4]), *G. eriostemon*[4]), *G. erianthum*[5]) und *G. sibiricum*[4]). Jenseits der Juliisotherme von 10° aber findet sich ständig wohl nur *G. silvaticum*, das noch im Innern des Kangerdluarsukfjords bei Fredericks-haab[6]) gedeiht.

Im Süden bildet Neuseeland (ca. 47°) mit *G. sessiliflorum* und einigen erst in neuester Zeit eingeschleppten Arten der Sect. *Columbina*, sowie Feuerland (ca. 53°) mit *G. magellanicum* die äußerste Grenze der meridionalen Verbreitung.

Mit Ausnahme des Vorkommens von *G. silvaticum* bei Fredericksbaab (unter der 6. Juliisotherme) liegen mithin die Standorte sämtlicher *Geranium*-Arten auf einem Gürtel, der auf der nördlichen Halbkugel von der Juliisotherme von 10°, auf der südlichen von der Januarisotherme von 10° umschlossen wird. Die Abhängigkeit von der Isotherme des heißesten Monats erweist sich in der Blütezeit der einzelnen Arten. Frühlingspflanzen finden sich innerhalb der Gattung nicht. Je niedriger die geographischen Breiten sind, in denen sich die einzelnen Arten finden, um so mehr rücken dieselben in die Gebirge aufwärts; außerhalb der Wendekreise wird die Hochgebirgsgrenze nur selten überschritten.

In westöstlicher Richtung existiert für die geographische Verbreitung keine Grenze.

Innerhalb des genannten Gebietes treten die Arten der Gattung *Geranium* an den verschiedensten Standorten auf; nicht wenige sind Ruderal-, Wiesen-, Wald- und Gebüschpflanzen, andere bewohnen Gerölle und Felsen; die meisten aber finden sich an gut belichteten Standorten, nur sehr wenige an schattigen Plätzen.

Von der petrographischen Beschaffenheit des Substrates erscheint die Gattung im allgemeinen ziemlich unabhängig. Der von den Atmosphärilien zersetzte Boden sedimentärer, sowie älterer und jüngerer Eruptivgesteine wird unterschiedslos bewohnt. So findet sich z. B. *G. pyrenaicum* sowohl auf dem Granitboden Schwedens, wie auf den Kalkbergen Dalmatiens und den Basaltkegeln des südlichen Frankreich. Von der allgemeinen Regel

---

1) E. Rostrup, Bidrag til Islands Flora. — Ref. in Bot. Centralbl. XXXVI. p. 240.
2) F. C. Schübeler, Die Pflanzenwelt Norwegens. — Christiania 1873/75. p. 395.
3) C. J. Maximowicz, Flora tangutica, Fasc. I. — Petropoli 1889, p. 105.
4) —— Primitiae florae amurensis. — Petersburg 1859, p. 70.
5) —— ebendort p. 71.
6) Th. Holm, Beiträge zur Flora Westgrönlands. — Engl. Bot. Jahrb. VIII. 1887, p. 304.

der Indifferenz sind mir unter den Arten mit weiterer Verbreitung nur zwei bekannt und zwar *G. rivulare*, das innerhalb seines Verbreitungsgebietes Urgestein, besonders Granit bevorzugt, und 2. *G. collinum*, welches nach Patschosky[1]) im Gouvernement Poltawa die schwachsalzigen Wiesen des Überschwemmungsgebietes den salzlosen vorzieht. Da für diese letztere Art derartige Beobachtungen in anderen Gebieten noch nicht gemacht worden sind, so kann diese scheinbare Bodenstetigkeit nur ein Begleitmoment sein.

Die verticale Verbreitung der *Geranium*-Arten reicht von der Tiefebene bis ins Hochgebirge. So finden sich *G. sibiricum* und verwandte Arten in der Senke um den Eltonsee, während die Arten der Sect. *Neurophyllodes* auf den Sandwichinseln noch in der Wolkenregion und zwar bis zu einer Höhe von 2500 m[2]) und *G. kilimandscharicum* noch bei 4500 m[3]) zu finden sind.

Auch die einzelnen Arten verhalten sich in Bezug auf die verticale Verbreitung sehr verschieden. Während die Ruderalpflanzen den Aufenthalt in der Tiefebene und im niederen Vorgebirge bis ungefähr an die obere Grenze der zusammenliegenden menschlichen Siedelungen bevorzugen und sich nur in südlicheren Gebieten auch in höheren Regionen finden, erstreckt sich das Gebiet der Wiesenpflanzen von der Tiefebene bis in die montane und subalpine Region. Indes umfasst die Gattung *Geranium* auch typische Hochgebirgspflanzen (Sect. *Neurophyllodes* und *Andina*), deren Verbreitungsgebiet also auch nach unten ebenso scharf begrenzt ist, wie das der vorigen Arten nach oben.

2. Die wichtigsten morphologischen und biologischen Erscheinungen der Gattung.

Die Arten der Gattung *Geranium* sind teils einjährige Kräuter mit dünner Wurzel (Sect. *Columbina-Robertiana*), teils sind es perennierende Kräuter, bei denen die Reservestoffe in kräftigen (Sect. *Batrachioidea-Incana*) Wurzeln oder aber in mehr oder weniger starken Rhizomen gespeichert werden (Sect. *Unguiculata-Subacaulia-Tuberosa*, *Incanoidea*, *Batrachia-Polyantha*, *Andina*).

Nur wenige Arten sind Sträucher (Sect. *Neurophyllodes*). Eine große Anzahl der krautartigen *Geranium*-Arten hat gekniete Stengel und stark entwickelte, mit einem turgescierenden Gewebe versehene Knoten.

In der Stärke der Behaarung verhalten sich die einzelnen Arten sehr verschieden. Immer aber pflegen die makroskopisch deutlich sichtbaren Haare einzellig und ziemlich spitz zu sein. Während die oft abstehenden

1) Jos. Patschosky, Skizze der Flora der Umgebungen von Perejaslaw, Gouv. Poltawa. — Denkschr. Kiew. Naturf. Ges. XIII. 1893/94.

2) W. Hillebrand, Flora of the Hawaiian Islands. — Heidelberg 1888, p. 55.

3) A. Engler, Über die Hochgebirgsflora des trop. Afrika. — Berlin 1892, p. 275.

oder nach rückwärts gewandten Haare der unteren Stengelglieder dazu geeignet erscheinen, unangenehmen Insecten- oder Schneckenbesuch fernzuhalten, sind die der Blätter meist angedrückt, um wie bei vielen anderen Pflanzen zum Schutze gegen zu starke Transpiration zu dienen. Diese Haare nennt Brunies[1] Deckhaare. Er stellt sie den Drüsenhaaren gegenüber, die als typische Secretionsorgane fungieren. Er unterscheidet zweierlei Arten von Drüsenhaaren, erstens solche, deren Stiele aus einer oder mehreren gleichlangen Zellen bestehen, und zweitens solche, deren Fußzellen die übrigen an Größe bedeutend übertreffen. Während die erstere Art von Drüsenhaaren teilweise als Mittel zur Trennung der Gruppen benutzt werden kann, dient die letztere mehr zur Scheidung der Arten.

Die Blätter sind meist gestielt und mehr oder weniger reich gegliedert. Eine Ausnahme macht nur die Sect. *Neurophyllodes*.

Die nur mit wenigen Ausnahmen (die meisten *Unguiculata* und die *Robertiana*) an der Basis der Blumenkronen- und Staubblätter befindliche und bisweilen recht starke Behaarung dient dem Schutze vor Regenwasser[2] und wohl in noch höherem Grade vor unberufenem Insectenbesuch. Großblütige Arten haben meist proterandrische (*G. palustre*, *G. silvaticum*, *G. pratense* u. a.), kleinblütige Arten hingegen teils proterogyne (*G. lucidum*, *G. columbinum*), teils autogamische Blüten (*G. pusillum*). Der Umstand, dass bei proterandrischen Blüten die Behaarung an der Basis der Blütenstiele meist viel kräftiger ausgebildet ist, als bei proterogynen und autogamischen, zeigt deutlich die Bedeutung besagter Einrichtung als Schutzmittel gegen unnützen Insectenbesuch.

Bei den großblumigen Arten *G. sanguineum*, *G. palustre*, *G. pratense* und auch dem kleinblumigen *G. dissectum*[3] fallen die Samen beim Zurückschnellen der Grannen, also vor der vollständigen Trennung der Carpide vom Fruchtträger, bei den kleinblütigen Arten *G. molle*, *G. pusillum*, *G. lucidum*, *G. Robertianum* und auch bei *G. pyrenaicum*[4] fallen die Samen erst nach der Trennung heraus. Dass die (meist proterogynen) Arten, bei denen die Carpide die Samen erst einige Zeit nach ihrer Loslösung vom Fruchtträger freilassen, besonders zur Verschleppung geeignet sind, leuchtet ohne weiteres ein, wird jedoch später an Beispielen noch eingehend gezeigt werden. Ebenso klar aber ist es, dass die Verbreitung hauptsächlich von Säugetieren und Vögeln vollzogen wird. Die in trockener Luft sich spiralig

1) St. Brunies, Anatomie der Geraniaceenblätter in Beziehung zur Systematik der Familie. — Inaug.-Diss., Breslau 1900, p. 12ff.

2) A. Kerner, Die Schutzmittel der Blüten. — Innsbruck 1879, p. 37 und W. Trelease, A study of north American Geraniums. — Memoirs of the Boston soc. of nat. history vol. IV. 1888, p. 79.

3) F. Ludwig, Lehrbuch der Biologie der Pflanzen. — Stuttgart 1895, p. 340. Hildebrand, Die Verbreitungsmittel der Pflanzen. — Leipzig 1873, p. 37.

4) F. Ludwig, Lehrbuch der Biologie der Pflanzen p. 341.

aufrollenden Grannen bleiben in der äußeren Bekleidung dieser Tiere stecken, bis eintretende Feuchtigkeit sie zwingt, sich gerade zu strecken. Infolge der eigenen Schwere fallen dann die Carpide auf den Erdboden. Unzweifelhaft hat sich in neuerer Zeit bei den vorhin bezeichneten Arten infolge des regen Schiffsverkehrs das Verbreitungsgebiet derselben sehr erweitert.

Das Verbreitungsgebiet der proterandrischen, großblütigen Arten wächst erheblich langsamer, da, wie oben erwähnt, die Samen schon vor der Trennung der Carpide vom Fruchtträger diese in der Regel verlassen, die hygroskopische Beschaffenheit der Grannen hier also weniger zur Geltung kommt.

II. Specieller Teil.

1. Über die Systematik der Gattung *Geranium*.

In der vorliegenden Arbeit habe ich mich im wesentlichen an die Einteilung von K. Reiche [1]) gehalten, möchte aber aus Gründen, die später darzulegen sind, die Geranien der mexikanischen Hochsteppe zu einer eigenen Gruppe, den *Incanoidea*, vereinen, sowie die mit einem Wurzelstock versehenen typisch andinen Arten zu einer anderen Gruppe, den *Andina*, zusammenfassen. Die bisherige Einteilung war folgende:

I. *Unguiculata* Koch, II. *Subacaulia* Koch, III. *Tuberosa* Koch, IV. *Polyantha* Reiche, V. *Batrachia* Koch, VI. *Batrachioidea* Koch, VII. *Neurophyllodes* Gray, VIII. *Incana* Reiche, IX. *Columbina* Koch, X. *Robertiana* Koch.

An Stelle derselben tritt nunmehr folgende Gliederung der Gattung, die in dem beigefügten Schlüssel ihre Erläuterung findet:

- A. Perennierende Kräuter, deren Reservestoffe im Grundstock aufgespeichert sind. (Ausnahme *G. anemonifolium* mit aufrechtem oberirdischen Stamm.)
  - a) Grundstock kräftig; Pfl. mäßig bis stark zottig behaart. Bewohner der subalp. u. alp. Region (weniger der montanen) des Mediterrangeb.
    - Grundstock cylindrisch.
      - Krbl. meist lang benagelt; Pfl. kräftig. Bewohner der montanen und subalp. Reg. — I. *Unguiculata* Koch
      - Krbl. kurz benagelt; unmittelbar aus der Blattrosette erheben sich die niedrigen Blütenstände; kleinere Pflänzchen. Bewohner der Felsspalten der subalp. u. alpinen Region. — II. *Subacaulia* Koch
    - Grundstock meist knollig verdickt (Ausnahme *G. anemonifolium*). Geröllpfl. der subalp. u. alpinen Region. — III. *Tuberosa* Koch

1) Engler-Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien. — III. Abt., 4, p. 8, Leipzig 1896.

- A. Perennierende Kräuter, deren Reservestoffe im Grundstock aufgespeichert sind (Ausnahme *G. anemonifolium* mit aufrechtem, oberirdischem Stamm).
  - b) Grundstock mäßig entwickelt; Pfl. mäßig behaart. Bewohner der Wiesen- u. Gebüschformation der nördl. gemäßigten Zone (Ausnahme *G. kilimandscharicum*).
    - Cymen nicht doldenähnlich; Bl. 5—7-teilig, die Teile mehr oder weniger regelmäßig fiederlappig. Pfl. der Wiesen- u. Gebüschform. der nördl. gemäßigten Zone von der Ebene bis in die montane, seltener bis in die subalp. Region. — IV. *Batrachia* Koch
    - Cymen doldenähnlich; Bl. kreisnierenförmig, sehr regelmäßig geteilt. Pfl. der Wiesen- und Mattenformation hoher Thäler Innerasiens. — V. *Polyantha* Reiche
  - c) Grundstock von mittlerer Stärke; Pfl. stark behaart; Bl. stark zerschlitzt. Bewohner der mexikanischen Hochsteppe. — VI. *Incanoidea* Knuth
  - d) Grundstock kräftig, sehr hart, stark verzweigt, vielköpfig; Pfl. meist stark behaart mit lederartigen Blättern. Bewohner der subalp. u. alp. Region der Anden. — XI. *Andina* Knuth
- B. Perennierende Kr. mit langer, schief in die Erde gehender und lange lebender Pfahlwurzel.
  - Pfl. mäßig behaart; Bl. ähnlich denen der *Batrachia*, aber meist kleiner. Bewohner der Wiesen-, Wald- und Gebüschformation der alten Welt. — VII. *Batrachioidea* Koch
  - Pfl. stark behaart; Bl. stark zerschlitzt wie bei *Incanoidea*. Bewohner der südafrikanischen Hochsteppe. — VIII. *Incana* Reiche
- C. Einjährige Kräuter.
  - Blkrbl. unbenagelt. Meist Ruderalpfl. der nördl. gem. Zone der alten Welt. Eine Anzahl Arten in Südamerika. — IX. *Columbina* Koch
  - Blkrbl. benagelt. Bewohner lichter Gebüsche und buschiger Abhänge der nördl. gem. Zone der alten Welt von der Ebene bis in die montane (besonders an südlicheren Standorten) Region. — X. *Robertiana* Koch
- D. Sträucher mit lederartigen und stark behaarten Blättern. Hochgebirgspflanzen der Sandwichinseln. — XII. *Neurophyllodes* Gray

Anm. Über die Stellung der *Andina*, welche in diesem Schlüssel eine andere Stelle einnehmen als bei der Behandlung der einzelnen Gruppen und im System, wird später ausführlich gesprochen werden.

2. Besprechung der einzelnen Sectionen.

A. Sect. I—III. Geranien des mediterranen Florengebietes.

a. Sect. I. **Unguiculata** Koch.

Rhizoma crassum stipulis persistentibus squamosum verticale fibras fusiformes edens. Petala plerumque longe unguiculata ungue ciliata. Stamina declinata plerumque glabra. Valvulae transverse rugosae. Semina tenuissime punctulata.

G. macrorrhizum L. Auf Felsen der montanen, in den südlicheren Gebieten der subalpinen Region[1]) des südosteurop. (dacischen [PAX]) Florengebietes bis in die Südkarpathen (KREPATURA)[2]), ferner in den Südostalpen (Südtirol, Kärnten, Südsteiermark, Krain) und Mittel- und Süditalien. Verwildert an vielen Orten nördlicherer Breite: bei Freiburg i. B., Wetzlar, in Thüringen, bei Namur und auf Gotland.

G. glaberrimum Boiss. et Heldr. In Felsspalten des Taunus bei Alaya[3]).

G. cataractarum Coss. Auf Felsen des Seguragebietes und der benachbarten Sierra del Padron de Bienservida an Wasserfällen[4]) (ca. 1000—2000 m).

G. lasiopus Boiss. et Heldr. In Felsspalten des Taurus bei Ghelindost[5]).

G. atlanticum Boiss. In der Bergregion des nördl. Marokko und Algier zwischen 1000—1600 m in der Zone der *Quercus ballota*[6]).

Anm. Die Angaben BOISSIER's »Petala longe unguiculata ungue ciliata« und »Stamina declinata glabra« sind von mir mit dem Vermerk plerumque aus folgenden Gründen versehen worden: Aus Bosnien stammende Exemplare von *G. macrorrhizum* zeigen meist keine Wimpern. Auf die lange Benagelung der Blumenkronenblätter ist ebenfalls kein großes Gewicht zu legen, wie schon eine Vergleichung der *Unguiculata* mit den in diesem Punkte mit ihnen übereinstimmenden, sonst aber von ihnen sehr verschiedenen *Robertiana* zeigt. Die nächsten Verwandten der *Unguiculata* haben kurz benagelte Blumenkronenblätter. Es ist deshalb auch kein Grund vorhanden, *G. atlanticum*, das in manchen Vorkommnissen *G. macrorrhizum* sehr ähnlich sieht, auf Grund solcher Abweichungen von der Gruppe auszuschließen. Dass bei einer so stark behaarten Pflanze wie *G. atlanticum* die Behaarung sich auch auf Blumenkronenblätter und Staubblätter ausgedehnt hat, ist nicht im mindesten sonderbar und bestätigt nur die auch bei den anderen Gruppen zu constatierende Annahme, dass in der Gattung *Geranium* die Blütenverhältnisse keine Anhaltspunkte für eine natürliche Zusammenfassung der Arten ergeben.

b. Sect. II. **Subacaulia** Koch.

Rhizoma carnosum verticale multiceps stipulis persistentibus squamosum. Caules subscaposi. Petala brevissime unguiculata basi filamentaque ciliata. Valvulae apice 2—3 rugis instructae. Semina tenuissime lineato-punctata.

G. nanum Coss. Kalkfelsen Marokkos.

G. cinereum Cav. Kalkfelsen der Pyrenäen und Süditaliens, aber auch der Abruzzen zwischen 1200—2000 m gesellig in der Nähe der Wasserrinnen[7]).

1) ADAMOVIČ, Die mediterr. Elemente der serb. Flora. — Engl. Bot. Jahrb. XVII. 1900, p. 375.

2) PAX, Grundzüge d. Pflanzenverbr. in den Karpathen I. — Leipzig 1898, p. 142.

3) BOISSIER, Flora orientalis I. — Basel 1867, p. 871.

4) WILLKOMM, Grundzüge d. Pflanzenverbr. auf der iber. Halbinsel. — Leipzig 1896, p. 279.

R. HUTER, Über PORTA's und RIGO's Reise nach Spanien im Jahre 1891. — Öst. Bot. Zeit., 42. Bd., p. 67.

5) BOISSIER, Fl. or. I. p. 872.

6) L. TRABUT, Les zones botaniques de l'Algérie. — Ass. franç. p. l'avanc. des sc. C. v. de la 17. sess. II. Oran 1888, p. 291.

7) N. TERRACIANO, Synopsis plant. vascularium montis Pollini. — Annuario del R. Istituto botan. di Roma, an IV Milano 1891, p. 2.

G. argenteum L. Kalkfelsen zwischen 1600—2200 m in Nord- und Mittelitalien, Südtirol, Kärnten, Rumelien.

G. subcaulescens l'Hér. Subalpine und alpine Region des mediterranen Teiles der Balkanhalbinsel (incl. Dalmatien), in Kleinasien (am steilen Geröllkegel bei Siwas)[1] und Syrien (Libanon)[2].

c. Sect. III. **Tuberosa** Koch.

Rhizoma tuberosum fibrillas et saepe caudiculos cylindricos repentes edens. Petala breviter unguiculata basi filamentaque ciliata. Valvulae laeves. Semina tenuissime lineato-punctata.

G. tuberosum L. Sand- und Geröllpflanze des europ. und westafrik. (incl. Tunis[3]) Mittelmeergebietes, sowie Westasiens[4]) bis zur Dsungarei; häufig unter der Gerstensaat und auf Weinbergen.

var. *linearilobum* DC. Südrussland[5]), Kaukasus, Persien bei Ispahan und Schiras.

G. malviflorum l'Hér. Auf Felsen und Geröll des südl. Spanien[6]) und Marokko, vorzüglich an schattigen Stellen.

G. anemonifolium l'Hér. Lorbeerwaldungen Madeiras und der Kanaren[7]), besonders Teneriffas.

NB. Die Art weicht vom Typus ab durch den kräftigen, aufrechten Stamm und die Stellung der Blätter am oberen Ende desselben. Über die Gründe für die Zugehörigkeit dieser Art zur Gruppe siehe später.

G. Kotschyi Boiss. Alpine Region des nördl. und südl. Persien und des Kaukasusgebietes.

Die drei ersten Gruppen der Gattung bewohnen das Mittelmeergebiet und die angrenzenden Gebiete, deren Flora auch sonst Anklänge an die des Mittelmeergebietes zeigen, wie Makaronesien (*G. anemonifolium*), die Pyrenäen (*G. cinereum*), die Südalpen (*G. argenteum*) und Westasien (*G. tuberosum*). Es ist nicht ohne Interesse, die Arten dieser drei Gruppen mit Rücksicht auf ihre Existenzbedingungen zu vergleichen. Fassen wir zunächst den Stamm ins Auge, so können wir folgende Typen unterscheiden:

---

1) C. Haussknecht, Brief von Bornmüller. — Öst. Bot. Zeit. XL. 1890, p. 392.

2) Flora of Syria, Palestine and Sinai by the Syrian Protestant College. — Beirut, p. 191.

3) Doûmet-Adanson, Exploration scientifique de la Tunisie. Rapport etc. — Paris 1888, p. 124.

4) J. Freyn, Beitrag zur Flora von Syrien und dem cilicischen Taurus. — D. B. M. VI. 1888, p. 84 (Aintab 900 m).

C. J. Maximowicz, Enumeratio plantarum, Fasc. I. — Petropoli 1889, p. 130 (Turkestan).

5) Notes sur la Géographie Bot. de l'Europe par M. G. Rouy, B. S. B. de France. — Paris 1888, p. 32 (Sarepta).

6) A. Engler u. O. Drude, Die Vegetation der Erde. I. — Leipzig 1896, p. 236, 246, 279.

M. Willkomm et J. Lange, Prodromus Fl. Hispaniae. III. — Stuttgart 1880, p. 526.

7) D. H. Christ, Vegetation und Flora der Kanar. Inseln. — Engl. Bot. Jahrb. VI. 1885, p. 485 u. p. 505.

1. Xerophytische Staudentypen mit Anpassung an Felsspalten: *Unguiculata-Subacaulia*.
2. Xerophytische Staudentypen mit Anpassung an Geröll: *Tuberosa* mit Ausnahme von *G. anemonifolium*.
3. Unverzweigte Bäumchentypen: *G. anemonifolium*.

Der erste Typus zeichnet sich aus durch den Besitz eines kräftigen Grundstockes, der bei den meisten Arten überaus dicht mit Schuppen, den ausdauernden Nebenblättern, besetzt ist. Der Grundstock der *Subacaulia* ist bei weitem stärker und dicker als der der *Unguiculata* und entspricht daher mehr dem Princip, die Pflanze im Boden festzukeilen und Reservestoffe aufzunehmen. *G. nanum* drückt in dieser Hinsicht den Typus am klarsten aus. Der Wurzelstock dieser Pflanze ist gegenüber den oberirdischen Teilen, die auf ein Minimum reduciert sind, unverhältnismäßig vergrößert. Aber auch bei den übrigen Arten haben wir bisweilen, besonders an hochgelegenen Standorten, eine bedeutende Vergrößerung des Rhizoms, so z. B. bei den in Kappadocien in einer Höhe von 3000 m wachsenden Exemplaren von *G. subcaulescens*, dessen Grundstock nicht selten Daumenstärke erreicht.

In Bezug auf die Entwickelung der vegetativen Teile besteht zwischen der Sect. *Unguiculata* und der der *Subacaulia* das umgekehrte Verhältnis. Der oberirdische Teil der letzteren überschreitet gewöhnlich nicht eine Länge von 15 cm. Die Vielköpfigkeit des Grundstocks und die Fülle von Grundblättern, die für den ersten Typus charakteristisch sind, treten bei den *Subacaulia* überaus deutlich, bei den *Unguiculata* weniger scharf hervor, wie dies auch aus der verschiedenen Höhe des Standortes beider Gruppen anzunehmen war. Unter den *Unguiculata* ist *G. macrorrhizum* weniger typisch als *G. glaberrimum*, unter den *Subacaulia* übertrifft *G. nanum* die anderen drei genannten Arten, die übrigens einander so ähnlich sind, dass sie fast als Varietäten einer Art aufgefasst werden könnten.

Die Anpassung an Gerölle hat bei den Arten des zweiten Typus, dem die Sect. *Tuberosa* mit Ausnahme von *G. anemonifolium* angehört, zu knollenförmigen Anschwellungen des Grundstockes geführt. Das an der Schneegrenze wachsende *G. Kotschyi* zeigt das Extrem dieser Ausbildung des Grundstocks. Die Knollen erreichen hier die Größe einer Haselnuss und contrastieren scharf gegenüber dem wenig ausgebildeten oberirdischen Teil der Pflanze, der z. B. bei *G. tuberosum* viel stärker entwickelt ist im Verhältnis zu den Knollen, welche übrigens an Größe hinter denen von *G. nanum* nur wenig zurückstehen. Am wenigsten typisch ist *G. malvaeflorum* ausgebildet. Bei dieser Art sind die vegetativen Teile kräftig entwickelt; ferner geht der knollige Grundstock nicht selten in einen cylindrischen über. Die beiden letzteren Arten gehen auch im Gebirge nicht so hoch hinauf wie *G. Kotschyi*. *G. tuberosum* ist eine Pflanze mit weiterer Verbreitung und, wie so häufig, auch eine solche niedrigerer Höhe.

G. malviflorum findet sich mehr an schattigen, humusreicheren Orten der Felsen- und Geröllformation. Es ist daher auch sehr erklärlich, dass die knollenförmige Ausbildung des Grundstocks (speciell bei Culturversuchen häufig verloren geht und an ihre Stelle eine cylindrische tritt, wie sie von der Sect. *Unguiculata* bekannt ist.

Der dritte Typus wird von *G. anemonifolium* repräsentiert. Diese Art besitzt einen bis 2 cm dicken und ca. 30—50 cm hohen, aufrechten Stamm, an dessen Ende sich rosettenförmig die Blätter ausbreiten. Eine solche Entwickelung steht innerhalb der Gattung vereinzelt da und würde unvermeidlich zur Aufstellung einer neuen Gruppe führen müssen, wenn die betreffende Art nicht im übrigen außerordentlich viel Ähnlichkeit mit dem mediterranen *G. malviflorum* hätte, dessen Zugehörigkeit zur Sect. *Tuberosa* auf Grund des knolligen Grundstocks nicht zu bezweifeln ist. Der Grundstock ist nun aber bei *G. malviflorum* variabel, die Ausbildung der oberirdischen Teile kräftiger als bei den anderen Arten der Sect. *Tuberosa*; auch weisen Form und Gestaltung der Blattfläche eine solche Ähnlichkeit mit der von *G. anemonifolium* auf, dass an eine nahe Verwandtschaft beider Arten, deren Verbreitungsgebiete sich so nahe liegen, nicht zu zweifeln ist. Die überaus kräftige Entwickelung von *G. anemonifolium* ist hier wie auch bei anderen stammbildenden Pflanzen der kanarischen Inseln, welche europäischen Gattungen oder Typen angehören, durch das Klima des Standorts hervorgerufen. Die Ursache liegt darin, dass in der Lorbeerregion die Entwickelung der Vegetationsorgane nur kurze Unterbrechungen erleidet.

In der Blattentwickelung, die in den meisten Fällen in einer noch engeren Beziehung steht zum Klima des Standortes als der Stammteil der Pflanze, lassen sich ebenfalls charakteristische Unterschiede feststellen. Es treten hauptsächlich vier Formen auf:

a) Blätter mit mäßig geteilten Blattflächen, 1 Palissadenschicht und schwacher Behaarung: Sect. *Unguiculata*.

b) Blätter mit tiefer geteilten Blattflächen, 2 Palissadenschichten und starker Behaarung: Sect. *Subacaulia*.

c) Blätter mit tief geteilten Blattflächen, 3 Palissadenschichten und dichter Behaarung: Sect. *Tuberosa* (ausgenommen *G. anemonifolium*).

d) Blätter mit tief geteilten Blattflächen, 1 Palissadenschicht und schwacher Behaarung: *G. anemonifolium*.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass die drei ersten Gruppen in ihrer Blattentwickelung eine Reihenfolge zeigen, die im Einklang steht mit der Höhe der Standorte, in der sie sich finden. Die *Unguiculata* treten uns hiernach als die am wenigsten typisch entwickelte Gruppe entgegen, dann folgen die *Subacaulia*, während die *Tuberosa* mit ihren tief geteilten Blattspreiten und dem Besitz von drei Palissadenschichten ohne weiteres auf

eine kurze Vegetationsperiode und hochgelegene Standorte schließen lassen. Unter den *Unguiculata* zeigt *G. macrorrhizum* eine größere Variabilität der Blattspreite. Die Pflanzen nördlicherer Standorte, wie Freiburg i. B., Wetzlar, Namur haben außerordentlich stark vergrößerte Blattflächen. Unter den *Subacaulia* zeigen *G. cinereum*, *G. argenteum* und *G. subcaulescens* einen völlig übereinstimmenden Bau der Blattfläche. Im Gegensatz zu diesen Arten weist *G. nanum* eine geringere Zerteilung der Blattfläche auf, welcher Erscheinung man häufig bei Blättern mit kleinerer Spreite begegnet. Die innerhalb der *Subacaulia* durchgehend starke Behaarung der Blätter erreicht ihr Extrem bei *G. argenteum*. Die Palissaden sind durchweg zweireihig. Dass die *Subacaulia* in viel höherem Grade den Schutz vor zu starker Transpiration nötig haben als die *Unguiculata*, ist daraus ersichtlich, dass die eingangs erwähnten mikroskopischen Drüsenhaare mit kugeliger Endzelle, die bei den *Unguiculata* allgemein vorhanden sind und sich dort direct aus der Epidermis erheben, bei den *Subacaulia*, falls sie überhaupt vorhanden sind (*G. nanum*), stets in einer Vertiefung sitzen ähnlich wie die Spaltöffnungen vieler mediterraner Pflanzen.

Der dritte Typus umfasst die *Tuberosa* mit Ausnahme von *G. anemonifolium*. Hier ist die Zerschlitzung der Blattfläche noch weiter vorgeschritten. Das Extrem in dieser Richtung stellt *G. Kotschyi* dar. *G. tuberosum* var. *linearilobum* stellt eine Steppenform vor und vertritt die Stammform in den Steppengebieten Südostrusslands und Westasiens. Die Zerschlitzung der Blattfläche, die vielen Steppenpflanzen eigen ist, tritt hier sehr deutlich hervor und hat der Varietät den Namen gegeben. In betreff der Palissadenschichten zeigen *G. Kotschyi* und *G. tuberosum* die typische Zahl, *G. malviflorum* aber weist deren nur 2 auf, welcher Umstand natürlich in der vorhin beschriebenen Art des Standortes seine Ursache hat. Die Behaarung ist bei diesem Typus meist nicht so stark wie bei dem vorigen.

G. anemonifolium schließt sich in der Form der Blattspreite an die *Tuberosa*, speciell an *G. malviflorum* an, doch sind die Palissaden stets nur in einer Schicht vorhanden. Die Verringerung der Zahl der Palissadenschichten innerhalb des dritten Typus bei *G. malviflorum* stimmt daher vollständig mit der Mittelstellung dieser Art zwischen den typischen *Tuberosa* und *G. anemonifolium* überein. In der Behaarung der Blätter weichen aber beide Arten von einander ab. Die Blätter von *G. anemonifolium* sind kahl, wie das auch der schattige und geschützte Standort in Lorbeerhainen erklärlich macht. In der Behaarung des Stengels aber sind beide Arten sich ähnlich. Während der Stengel von *G. Kotschyi* und *G. tuberosum* meist angedrückt behaart ist, zeigt der von *G. malviflorum* und *G. anemonifolium* abstehende Behaarung.

Zusammenfassende Betrachtung: Die *Unguiculata*, *Subacaulia* und *Tuberosa* gehören der mediterranen Flora an. Die *Tuberosa* zeigen die typische Ausbildung, dann folgen die *Subacaulia*, darauf die *Unguiculata*.

Die knollige Entwickelung des Grundstocks der *Tuberosa* ist der eigentümlichen Form des Nährbodens zuzuschreiben. Die Abweichungen im Bau des zu den *Tuberosa* gehörigen und dem *G. malviflorum* verwandten *G. anemonifolium* finden ihre Erklärung in den Standortsverhältnissen dieser Art.

B. Sect. IV. Batrachia Koch.

Rhizoma obliquum praemorsum fibras longas facie inferiore edens. Folia 5—7 partita sparsim hirsuta aut molliter pubescentia; partes plerumque profunde dentatae. Petala breviter unguiculata basi filamentaque ciliata. Semina lineato-punctata aut -punctulata.

Subsect. a.

G. sanguineum L. Sonnige Hügel und trockene Wälder, gern auf Steinboden, in fast ganz Europa und dem Kaukasusgebiet; fehlt in Nordskandinavien, Nordrussland, Griechenland und den benachbarten Inseln, sowie Korsika und Sardinien.

Subsect. b.

G. rivulare l'Hér. Triften der Voralpen und Alpen in der Schweiz und Südtirol, besonders auf Granit, auch in der Dauphinée und den Alpen Norditaliens.

G. libanoticum Boiss. et Blanche. Subalpine Region Nordsyriens[1]) und des Libanon.

Subsect. c.

G. armenum Boiss. Subalpine Region Armeniens.

G. peloponnesiacum Boiss. Schattige Orte der montanen und subalpinen Region des Peloponnes.

G. ibericum Cav. Subalpine Region des Kaukasusgebietes und Armeniens.

Subsect. d.

G. gracile Ledeb. Subalpine Region der iberischen Halbinsel und Transkaukasiens, auch in niedrigerer Höhe, so in Südostrussland und Westasien bis zur Dsungarei.

G. asphodeloides Burm. Auf Wiesen Serbiens[2]) und Griechenlands[3]), des mediterranen Kleinasiens und Syriens[4]), auch in Süditalien und Sicilien (nach Nyman).

G. Sintenisii Freyn. Türk. Armenien.

G. albanum Bieb. Vorzüglich auf dürrem Boden der iberischen Halbinsel, Transkaukasiens und der persischen Provinz Masenderan[5]).

Subsect. e.

G. Endressi J. Gray. Gebüsche der montanen Region der Westpyrenäen.

---

1) Syrian Protestant College, Flora of Syria, Palestine and Sinai. — Beirut p. 191.

2) J. Pančic, Flora von Montenegro. — Belgrad 1875, Catalog p. 93.
J. Velenovsky, Flora bulgarica. — Pragae 1891, p. 112.

3) C. Haussknecht, Symbolae ad floram graecam. — Mitt. Thür. bot. Ver., N. F., V. p. 41—126.

4) Syrian Prot. College, Fl. of Syria, Palestine and Sinai, p. 191.

5) W. J. Lipsky, Pl. Ghilanenses in itinere per Persiam borealem anno 1893 lectae. — Act. Petr. XIII. 1894, p. 223.

Subsect. f.

G. pratense L. Wiesen der Tiefebene und des mittleren Berglandes in ganz Europa mit Ausnahme von Nordskandinavien, der Türkei, Griechenland, Süditalien sowie der benachbarten Inseln, ferner in ganz Nordasien[1]), auch in Westtibet (4200 m) und im Westhimalaya[2]).

G. affine Ledeb. Kirgisensteppe und Dsungarei.

G. silvaticum L. Wiesen und lichte Wälder des mittleren und nördlichen[3]) Europa, Serbiens[4]), der Pyrenäen, des Kaukasus und ganz Sibiriens; fehlt in Spanien, auf den italienischen Inseln, in Griechenland und der Türkei; an den südlicheren Standorten der subalpinen Region angehörig.

G. albiflorum Ledeb. Wälder Sibiriens zwischen Baikal und Jenissei, des Altai, der Dsungarei und des West-Thianschan[5]).

G. collinum Steph. Feuchte Wiesen und Gebüsche in Mittel- und Südrussland[6]), Kaukasien, Persien, Afghanistan, der Dsungarei, des Altaigebietes[7]), Westtibets (4200 m) und des Westhimalaya.

G. dahuricum DC. Lichte Wälder des südlichen Sibirien von der Westseite des Ural bis Dahurien, in Nordchina südlich bis in die Provinz Kansu, in der Mandschurei und Japan[8]).

G. melanandrum Franch. Wiesen und lichte Gebüsche der Provinz Yünnan.

Subsect. g.

G. phaeum L. Von der Wald- bis zur subalpinen Region, stellenweise noch in der alpinen, in Mitteleuropa; fehlt in Spanien, Italien, Südgriechenland, sowie England, Skandinavien, Ost-, Nord- und Mittelrussland.

G. reflexum L. Bergregion Mittelitaliens, Serbiens und Griechenlands.

G. palustre L. Feuchte Wiesen des nördlichen und mittleren Europa mit Ausnahme von Skandinavien, Nordrussland, ferner in Serbien, Bosnien, der Türkei und dem ural. Sibirien.

G. striatum L. Gebüsche in Sicilien, Süditalien, Griechenland und Macedonien, verwildert in England.

---

1) C. J. Maximowicz, Flora tangutica. — Petropoli 1889, p. 105 (ganz Sibirien, Kamtschatka).

J. Prein, Vorläufige Mitteil. üb. d. bot. Forsch. bei Irkutsk. — Übersicht d. Leist. auf dem Gebiete d. Botanik in Russland während des Jahres 1892, p. 160—165 (Wiesensteppenform. der Birke bei Irkutsk).

2) J. Palacky, Zur Flora von Centralasien. — Öst. Bot. Z. XLVII. 1897, p. 401 (Him. u. Westtib.).

Hooker, Flora of Brit. India. — London 1875, Vol. I, p. 429 (Westtibet).

3) Th. Holm, Geogr. Tidsk. IX. p. 17 (Frederikshaab).

4) L. Adamović, Die mediterr. Elemente d. serb. Flora. — Engl. Bot. Jahrb. XXVII. 1900, p. 375 (subalp. u. alp. Region).

5) C. J. Maximowicz, Enum. Pl. Mong. et Turk. sin. — Petrop. 1889, p. 131.

D. Klemenz, Die während d. Exc. in d. ob. Abakan ges. Pflanzen (A. Famintzin, Übers. d. Leist. auf dem Geb. d. Bot. in Russland während des Jahres 1891, Petersb. 1893, XXIX. p. 169).

6) J. Patschosky, Skizze der Flora von Perejaslaw, Gouv. Poltawa. — Denkschr. Kiew. Naturf. Ges. XIII. 1893/94, p. 72 (Poltawa).

7) C. J. Maximowicz, Enum. Pl. p. 132.

8) —— Enum. Pl. p. 131.

G. nodosum L. Wiesen und Gebüsche der montanen Region der Pyrenäen, Südfrankreichs, der Schweiz, Tirols, Italiens, Dalmatiens, Korsikas und des Peloponnes, verwildert im Departement Pas de Calais[1].

G. yedoense Franch. et Sav. Japan.

G. Wlassowianum Fisch. Vom Baikalsee zum oberen Amur bis in die Mandschurei[2], südlich bis Centralchina[3].

G. eriostemon Fisch. Vom Baikalsee bis in die Mandschurei[4], südlich bis Centralchina[3] und Japan, Bergpfl.

G. Grevilleanum Wall. Himalaya[5].
G. Wallichianum G. Don. Himalaya (3300 m)[5].
G. strigosum Franch. Yünnan, Hupeh.
G. yunnanense Franch. Yünnan.
} Wald- und Bergregion.

Subsect. h.

G. maculatum L. Lichte Wälder und Felder Nordamerikas von Kanada und Neuengland nördlich, bis Jowa, Missisippi und Florida südlich[6].

G. erianthum DC. In der Nadelwaldregion des unteren Amur, Ajan, Kamtschatka und Sachalin; in Amerika auf der Insel Sitka, in der Gegend des Lynncanals (—1050 m hoch)[7] und auf den Kurilen[8].

G. incisum Gray. Wälder und offene Plätze von Brit. Columbia bis Oregon, Idaho und Utah.

G. Richardsoni Fisch. et Trautv. Lichte Plätze in den Gebirgen von Saskatschewan bis Utah und Neumexico.

G. Fremontii Torr. Von den Black Hills bis nach Arizona und Südkalifornien.

G. caespitosum James. Arizona, Neumexico und südwärts.

G. Hernandezii Moç. et Sesse. Mexico.

Subsect. i.

G. kilimandscharicum Engl. Auf den oberen Grasflächen des Kilimandscharo von 2800—4300 m[9].

Die Sect. *Batrachia*, die bei weitem artenreichste Gruppe, umfasst mit nur einer Ausnahme (*G. kilimandscharicum*) ausschließlich Bewohner der nördlich gemäßigten Zone. In der alten Welt stellt das Vorkommen von *G. silvaticum* in Grönland, in der neuen Welt das von *G. erianthum* in Südostalaska die nördlichsten Punkte der Verbreitung dar; die Differenz in der geographischen Breite beider Gebiete erklärt sich durch die Wirkung der verschiedenartigen Meeresströmungen an beiden Küsten. Am

---

1) Th. Durand, Quelqu. consid. sur la Flore du Dép. du Pas-de-Calais. — B. S. R. B. de Belg., Comptes rend., 1887, T. 26, 2. fasc., p. 27.

2) C. J. Maximowicz, Enum. Pl. I. p. 131.

3) L. Diels, Die Flora von Centralchina. — Engl. Bot. Jahrb. XXIX. p. 419.

4) C. J. Maximowicz, Flora tangutica p. 105.

5) Hooker, Fl. of Br. India. — London 1875, Vol. I. p. 430.

6) Asa Gray, Fl. of N.-America. — Leipzig 1895—97, p. 358.

7) F. Kurtz, Die Flora des Chilcatgeb. im südöstl. Alaska. — Engl. Bot. Jahrb. XIX. 1895, p. 368.

8) Matsudeira, List of Plants collected in Kurile Islands by T. K. — Bot. Mag. IX. 1895, p. 466—471.

9) A. Engler, Pflanzenwelt Deutsch-Ostafrikas. — Berlin 1895, p. 225.

weitesten nach Süden (abgesehen von dem vorgeschobenen Standort am Kilimandscharo) gehen die *Batrachia* in Persien (*G. collinum*) und Mexico (*G. Hernandezii*). In Bezug auf die West-Osterstreckung ist die äußerst spärliche Vertretung der Gruppe im östlichen Nordamerika bemerkenswert, woselbst sie durch die *Columbina* und *Robertiana* ersetzt wird.

Die verticale Verbreitung zeigt ebenso große Ausdehnung wie die horizontale; bewohnt doch dieselbe Art die Niederungen der Mark und das gebirgige Kaschmir bis zu einer Höhe von 3500 m und darüber. Die Mehrzahl der Arten indes pflegt die Wiesen und Gebüsche des niederen Berglandes zu bewohnen, doch finden wir in der Gruppe auch Arten, welche die Steppe oder steppenartige Terrains bevorzugen.

Bei der Ähnlichkeit der Arten der Gattung *Geranium* ist es verständlich, dass die Einteilung einer ihrer Gruppen in Untergruppen recht schwierig ist. Infolge der großen Zahl der hierher gehörigen Arten wird dieser Versuch natürlich noch schwieriger. Im allgemeinen lassen sich 6 Untergruppen aufstellen:

1. Bewohner sonniger und steiniger Hügel, sowie trockener Wälder der nördlich gemäßigten Zone: Subsect. a.
2. Bewohner der Matten der montanen und subalpinen Region des Mediterrangebietes: Subsect. b—d.
3. Bewohner der Steppengebiete der nördlich gemäßigten Zone der alten Welt: Subsect. f.
4. Bewohner der Wiesen- und Gebüschformation der Nadel- und Laubwaldregion der nördlich gemäßigten Zone Eurasiens: Subsect. g.
5. Bewohner der Wiesen- und Gebüschformation der Nadel- und Laubwaldregion der nördlich gemäßigten Zone Amerikas: Subsect. h.
6. Bewohner alpiner Matten ostafrikanisch-tropischer Gebirge: Subsect. i.

G. Endressi nimmt eine Übergangsstellung ein zwischen den Untergruppen 2 und 4.

Subsect. a. Hierhin gehört nur *G. sanguineum*, kenntlich an den mittelgroßen, spärlich auftretenden Blüten mit verkehrt herzförmigen Blumenkronenblättern und den meist siebenteiligen Laubblättern, deren einzelne Abschnitte durch einfache, fiederspaltige Teilung wiederum dreiteilig sind. Diese Blattbildung ist charakteristisch für die Pflanze und unterscheidet sie scharf von anderen ihr ähnlichen Arten. Die Behaarung besonders der Oberseite des Blattes variiert, und zwar sind die aus dem Osten des Gebietes stammenden Exemplare stärker behaart als die aus dem Westen, welche Erscheinung sicher ihren Grund in der bedeutenderen Sommertemperatur der östlicheren Gebiete hat, welche die Blattflächenentwickelung einschränkt.

Subsect. b. Die drei nächsten Untergruppen bewohnen das mediterrane Florengebiet und haben daher manches gemeinsam. Es finden sich

aber auch bei ihnen mancherlei Anklänge an die *Unguiculata*. Gerade die Untergruppe b erinnert im Habitus vielfach an diese und zwar durch die Entwickelung kräftiger und langgestielter zahlreicher Wurzelblätter, sowie durch eine ähnliche Gestaltung der Blattspreite. Auch der Grundstock zeigt sich in ähnlicher Weise, wenn auch nicht so erheblich wie bei den *Unguiculata* verdickt. Die Entwickelung kräftigerer Hochblätter aber, sowie das mehr vereinzelte Auftreten von Blüten unterscheidet diese Untergruppe scharf von den *Unguiculata*. Bei ihrer sonstigen Beschränkung auf das Mediterrangebiet bedarf der von Hooker angegebene Standort von *G. rivulare* in Westtibet[1]) daher entschieden noch der Bestätigung. In Bezug auf die verticale Verbreitung ist das Vorkommen von *G. libanoticum* in einer Höhe von 2800 m hervorzuheben.

Subsect. c. Die dritte Untergruppe hat ebenso wie die nächste eine ausschließlich ostmediterrane Verbreitung. Sie bildet aber in ihrem Habitus zu dieser gewissermaßen einen Gegensatz durch ihre ausgezeichnet großen Blüten und den meist reich entwickelten und bisweilen doldenähnlich zusammengezogenen Blütenstand. Die Hochblätter sind zwar normal, bei der Größe der Pflanzen jedoch ebenso wie die Laubblätter von ziemlich bedeutender Größe, jedenfalls größer als in Subsect. b. Daran scheint mir zum größten Teil der schattige und geschützte Standort der betreffenden Arten schuld zu sein. In Bezug auf die Systematik dieser Untergruppe ist zu erwähnen, dass *G. ibericum* var. *platypetalum* mit herzförmigen Blumenkronenblättern mit den beiden anderen Arten mehr übereinstimmt als die Stammform, so dass man zu der Überzeugung gelangen muss, in den betreffenden Pflanzen nicht die Varietät, sondern die Stammform selbst vor sich zu haben, während die bisher für die Stammform gehaltenen Exemplare wohl die Varietät vorstellen dürften.

Subsect. d unterscheidet sich von den beiden vorigen Untergruppen durch kleinere Blüten und reich entwickelte rispenähnliche Blütenstände. Es treten hier noch mehr als bei jenen die Grundblätter gegenüber den Laubblättern zurück, und in *G. gracile* haben wir schon den Übergang zu den Steppenpflanzen, denen sich übrigens teilweise auch die anderen zur Subsect. d gehörigen Arten durch die Entwickelung zahlreicher Blüten nähern. Die Abweichung vom mediterranen Habitus bei *G. gracile* erklärt sich leicht durch die Ausdehnung seines Verbreitungsgebietes bis in die Songarei.

G. Endressi stellt eine Übergangsform vor; es sind in ihr Merkmale der *Batrachia*, *Unguiculata* und der später zu besprechenden *Batrachioidea* vereinigt. Die Größe der Blüte, die große Zahl und die Länge der Stiele der Grundblätter, sowie die dichte, anliegende Behaarung erinnern an die *Unguiculata*, mit denen diese Art auch die geographische Verbreitung

1) Hooker, Fl. of Brit. India. — London 1875, Vol. I. p. 429.

teilt. Die mäßige Ausbildung des Grundstocks und die Gestalt der Blumenkronenblätter sind Charaktere der *Batrachia*. Die Gestaltung der Blattfläche aber erinnert an die *Batrachioidea*.

Subsect. f. Alle hierhin gehörigen Arten haben nicht nur eine große Ausdehnung ihres speciellen Verbreitungsgebietes gemeinsam, sondern sie gehören auch insgesamt dem sich vom Osten Europas bis tief nach Asien hinein sich erstreckenden Steppengürtel an, innerhalb dessen sie Wiesen und auch lichte Wälder bevorzugen. Nur gelegentlich finden sie sich auch in größeren Höhen, so *G. pyrenaicum* an dem Hochgipfel des Pico de las Agudas [1]), *G. pratense* im Westhimalaya in einer Höhe von 4200 m. Die Blüten der Untergruppe sind mittelgroß, die Blütenstände meist steif aufrecht und sehr reichblütig, die Hochblätter mittelgroß, die Abschnitte der siebenteiligen Laubblätter tief fiederspaltig geteilt.

Es ist klar, dass innerhalb einer kleinen Untergruppe, deren Mitglieder eine ähnliche und zwar sehr weite Verbreitung haben, die einzelnen Arten nur wenige durch klimatische Verhältnisse hervorgerufene Unterschiede zeigen können. Wir müssen uns also hauptsächlich auf die innerhalb der Art existierenden Differenzen beschränken. In dieser Beziehung zeichnen sich *G. pratense* und *G. silvaticum* aus.

Dahurien (Nertschinsk), dessen Klima der Entwickelung zarter Pflanzen günstig zu sein scheint, bringt zarte und zierliche Exemplare von *G. pratense* hervor, während ebendieselbe Art in den Gebieten um Samara eine starke Nebenblattentwickelung zeitigt. Obgleich die Behaarung der Art an und für sich schon ziemlich dicht und seidenglänzend ist, zeigen Exemplare östlicherer Standorte doch fast regelmäßig eine stärkere Behaarung als solche von einem mehr westlich gelegenen Vorkommen. Eine Ausnahme hiervon macht die Pflanze von Nertschinsk. In Deutschland, wo das Pflänzchen vor klimatischen Einflüssen mehr geschützt ist als an seinen östlichen Standorten, ist die Entwickelung der Vegetationsorgane reichlicher. An Stelle einer Unzahl von Blüten werden nur einige wenige entwickelt. Die Pflanze zeigt mithin an den verschiedenen Standorten deutlich ihre Abhängigkeit von den klimatischen Verhältnissen. *G. affine* stimmt mit dem ihm sehr nahe verwandten *G. pratense* in der Form der Blätter und in der Behaarung überein. In dem volleren und mehr der Spitze genäherten Blütenstand aber unterscheidet sie sich von der letzteren Art.

G. silvaticum zeichnet sich an seinen östlichen asiatischen Standorten durch besonders starke Ausbildung der Blattadern aus. Interessant ist ferner die Variabilität in der Größe der Blüten, die in Deutschland relativ klein, in Litauen schon größer, in den östlichen Bezirken, z. B. Transkaukasien aber sehr groß sind, wohl ein Zeichen dafür, dass der Pflanze dort nur geringe Zeit zum Entfalten der Blüte zu Gebote steht. Dass die

1) M. Willkomm, Die Vegetation der Erde. I. — Leipzig 1896, p. 169.

eigenartigen Lebensverhältnisse ausgeprägter Steppen, wie wir sie im Lande der Ordos finden, den Wuchs der Pflanze schlank gestaltet haben, während dieselbe Art auf Island den gedrungenen Habitus unserer Frühlingspflanzen zeigt, beweist zur Genüge ihre Variabilität.

G. collinum, *G. dahuricum* und *G. melanandrum* zeigen den genannten Arten gegenüber eine noch tiefere Zerteilung der Blattfläche, nähern sich aber durch die nicht mehr ganz aufrechte Haltung des Stengels der nächsten Untergruppe. Auch sie zeigen wie die übrigen Arten der Subsect. f und wie die Gruppe der *Batrachia* überhaupt im Blattquerschnitt nur eine Palissadenschicht und auf der Ober- und Unterseite des Blattes die eingangs erwähnten kleinen Drüsenhaare. Besonders eigentümlich aber ist den drei zuletzt genannten Arten die makroskopisch drüsige Behaarung mindestens der Blüten-, meist aber auch der Blattstiele.

Subsect. g enthält die typischen Repräsentanten der Wiesen- und Gebüschflora der nördlich gemäßigten Zone Eurasiens. Einzelne Arten finden sich noch in beträchtlicher Höhe, so *G. yunnanense* (4000 m), ferner *G. Grevilleanum* und *G. Wallichianum* (3300 m). Kenntlich ist die Untergruppe an den mittelgroßen Blüten, den teilweis niederliegenden, nicht allzu reichblütigen Blütenständen, den ziemlich stark entwickelten Hochblättern, sowie den meist (3—)5-teiligen Laubblättern, deren einzelne ziemlich breiten Abschnitte mehr oder weniger tief gekerbt-gesägt sind. Dass die betreffende Untergruppe in den asiatischen Bezirken in einer so stattlichen Anzahl von Arten auftritt, hat wohl seine Ursache in der scharfen Abgrenzung vieler dortiger kleinerer Bezirke durch hohe Gebirgszüge. Da das Klima vieler hier in Frage kommender asiatischer Standorte doch immerhin eine gewisse Gleichartigkeit aufweist, so fehlen auch hervorragende Unterscheidungsmerkmale klimatischer Ursache. Eine asiatische Pflanze von weiterer Verbreitung ist *G. Wlassowianum*, welches im Habitus nicht unerheblich von den übrigen Arten abweicht. Die starke Behaarung, die an manchen Standorten besonders reichlich auftritt, kann möglicherweise die Folge klimatischer Einflüsse sein, zumal Gartenexemplare meist recht wenig behaart sind. Die außerordentlich geringe Behaarung von *G. yedoense* findet in dem milden Klima des Standortes eine genügende Erklärung.

Subsect. h. Diese Untergruppe bewohnt hauptsächlich das westliche Nordamerika von Alaska bis Mexico; nur eine Art (*G. maculatum*) findet sich auch im Osten Nordamerikas und eine andere im nordöstlichen Asien. Die Arten gehören fast ausnahmslos der Gebüschflora der montanen Region an. In größeren Höhen wurden gefunden:

G. incisum — 2200 m (Utah).
G. Richardsonii — 3000 m (Colorado).
G. caespitosum — 2300 m.
G. Hernandezii — 2100 m (Sierra de San Felipe).

In Bezug auf die Ausbildung morphologischer Charaktere ist die Untergruppe sehr wenig einheitlich gebaut. Meist finden sich bei jeder Art Exemplare mit steifem, aufrechtem Wuchs und mächtiger Entwickelung des Blütenstandes neben solchen mit mehr niederliegendem Stengel und geringerer Anzahl von Blüten. Dann tritt aber auch der Fall ein, dass bei dem einzelnen Exemplare sich die Eigenschaften vereint finden, die wir als Charaktere der Subsect. f u. g getrennt kennen gelernt haben: Bei niederliegendem Stengel tritt eine Fülle von Blüten auf, bei aufrechtem Stengel eine spärliche Entwickelung derselben. Auch die Zerschlitzung der Blattfläche ist sehr variabel. Die betreffenden Arten werden daher bei der Unmöglichkeit ihrer Einreihung in die Subsect. f u. g am besten als eigene Untergruppe behandelt. Dass ihr geographisches Verbreitungsgebiet scharf abgegrenzt ist, spricht für die Berechtigung der Aufstellung. Was die Verwandtschaft der Subsect. h mit anderen Untergruppen anbetrifft, so weist die Ähnlichkeit der morphologischen Merkmale auf eine Verwandtschaft mit Subsect. f u. g hin. Die geographische Verbreitung unterstützt diese Annahme: Die amerikanischen *Batrachia* bewohnen nämlich mit einer Ausnahme nur den westlichen Teil Nordamerikas, während die Arten des östlichen Nordamerika fast sämtlich den *Columbina* und *Robertiana* angehören und erst in neuerer Zeit auf dem Wege der Schiffseinfuhr, wie weiter unten gezeigt werden wird, an ihren jetzigen Wohnort gelangt sind. Zweitens aber spricht das Vorkommen von *G. erianthum* in Nordostasien außerordentlich für die Verwandtschaft der Subsect. h mit den beiden asiatischen Untergruppen.

Subsect. i. *G. kilimandscharicum* ist die einzige im Hochgebirge vorkommende Art der Gruppe. Wie bei den meisten Hochgebirgspflanzen ist auch hier eine Vermehrung der Palissadenschichten eingetreten. Es finden sich 2—3 meist sehr gut ausgebildeter Zellreihen, während alle übrigen *Batrachia* nur eine Reihe besitzen. Die kleinen Drüsenhaare, die vielen in größeren Höhen wachsenden *Geranium*-Arten fehlen, sind wie bei allen *Batrachia* so auch hier vorhanden. Die dichte Behaarung der Blätter von *G. kilimandscharicum* an besonders hochgelegenen Standorten ist ein Merkmal typischer Hochgebirgsformen, ebenso wie die Kürze der Blütenstiele und die Kleinheit der Blüten. Die kreisförmige Gestalt der Blattfläche aber zeigt auffallende Ähnlichkeit mit der der *Columbina*, welches Merkmal in Verbindung mit der eigenartig schmächtigen Ausbildung des Grundstocks dieser Pflanze und der sonstigen geographischen Verbreitung der Gruppe den Gedanken einer von den *Batrachia* unabhängigen Entstehung des *G. kilimandscharicum* nahe legt.

Zusammenfassung: In Gruppe b—d ist der Übergang von den *Unguiculata* zu den typischen *Batrachia* (Subsect. f—h) gegeben. Die nordamerikanischen *Batrachia* sind mit den asiatischen eng verwandt. *G. kili-*

Bemerkung.

Die Herren Mitarbeiter erhalten bei Abhandlungen, welche honoriert werden, 20 Sonderdrucke bei solchen, welche nicht honoriert werden, 40 Sonderdrucke umsonst. Ausser den Freiexemplaren werden auf besonderen Wunsch Sonderdrucke in grösserer Zahl hergestellt, für welche der Verfasser Druck und Papier zu zahlen hat und zwar:

	ℳ		ℳ
für 10 Expl. geh. in Umschlag für den **Druckbogen**	1.20,	für die einfarb. Taf. 8°	—.30.
» 20 » » » » » »	2.40,	» » » 8°	—.60.
» 30 » » » » » »	3.60,	» » » 8°	—.90.
» 40 » » » » » »	4.80,	» » » 8°	1.20.
» 50 » » » » » »	6.—,	» » » 8°	1.50.
» 60 » » » » » »	7.20,	» » » 8°	1.80.
» 70 » » » » » »	8.40,	» » » 8°	2.10.
» 80 » » » » » »	9.60,	» » » 8°	2.40.
» 90 » » » » » »	10.80,	» » » 8°	2.70.
» 100 » » » » » »	12.—,	» » » 8°	3.—.

Über 100 Sonderdrucke werden nur von Dissertationen bezw. Habilitationsschriften hergestellt, eine Honorierung solcher Abhandlungen kann jedoch nicht erfolgen. Von Abhandlungen, welche mehr als 3 Bogen Umfang haben, können mit Rücksicht darauf, dass so umfangreiche Arbeiten den Preis der Jahrbücher sehr erhöhen, **nur 3 Bogen honoriert** werden. Referate für den Litteraturbericht werden mit ℳ 40.— pro Bogen honoriert. Die Zahlung der Honorare erfolgt stets bei Abschluss eines Bandes. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbücher« werden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Berlin W., Motzstr. 89, erbeten. Im Interesse einer raschen und sicheren Veröffentlichung liegt es, dass die Manuscripte **völlig druckfertig** eingeliefert werden, da mit nachträglichem Einschieben und ausgedehnten Abänderungen während der Correctur Zeitverlust und sonstige Unzuträglichkeiten verbunden sind.

In Commission bei **Wilhelm Engelmann in Leipzig.**

Notizblatt

des

Königl. botanischen Gartens und Museums zu Berlin,

sowie der botanischen Centralstelle für die deutschen Kolonien.

Nr. 28. (Bd. III.) Ausgegeben am **24. Februar 1902.**

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Zweiunddreissigster Band.

II. u. III. Heft.

Mit 4 Tafeln und 23 Figuren im Text.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1903.

Ausgegeben am 24. April 1903.

Inhalt.

Litteraturbericht.

Beiblatt Nr. 71:

mandscharicum aber zeigt Merkmale, die mit einer Ableitung der Art von den typischen *Batrachia* schwer vereinbar sind.

C. Sect. V. Polyantha Reiche.

Rhizoma crassum aut tuberosum, perpendiculare. Folia orbiculato-reniformia regulariter partita. Pedunculi in capite ramorum accumulati, subumbellati. Petala unguiculata filamentaque ciliata. Semina tenuissime lineato-punctata.

G. polyanthes Edgew. et Hook. Grasige Plätze innerer Thäler Sikkims, 27—3600 m[1]).
G. tuberaria Cambess. Kaschmir, 2400 m[2]).
G. umbelliforme Franch. Südöstliches China, so: Yünnan, in Wäldern am Joch Kona-la-po oberhalb Hokin, 3000 m[3]).

Obgleich die Arten der Sect. *Polyantha* in ihrem Bau große Übereinstimmung zeigen, und ihre Verwandtschaft nicht in Zweifel zu ziehen ist, so muss doch das Merkmal der doldenähnlichen Gestalt des Blütenstandes, auf welches bei der Abzweigung der Arten von den *Batrachia* offenbar großer Wert gelegt worden ist, insofern für weniger wertvoll gehalten werden, als es sich auch innerhalb anderer Gruppen zeigt, so z. B. gelegentlich bei dem zu den *Batrachioidea* gehörenden *G. pyrenaicum*, dessen Blattform auch mit der der *Polyantha* Ähnlichkeit hat, unter den *Columbina* bei *G. carolinianum* und zwar in vorzüglicher Ausbildung an den Standorten am Ohio und Paraguay, sowie auch schließlich bei *G. ocellatum*. Gelegentlich tritt diese Erscheinung auch bei *G. bohemicum* auf (Pindusgeb.). Zwischen allen diesen Vorkommnissen ist ein einheitlicher ursächlicher Factor geographischer Natur nicht zu finden. Das betreffende Merkmal der *Polyantha* ist mithin zwar als ein solches gemeinsamer Abstammung zu betrachten, aber weniger als ein durch klimatische Verhältnisse hervorgerufenes.

Die Gruppe der *Polyantha* ist eine Bewohnerin der inneren Thäler hoher Gebirge. Äußerlich bietet sie mit Ausnahme der geringen Behaarung keine besonderen Eigentümlichkeiten. Anatomisch weicht *G. polyanthes* durch die etwas verdickte Epidermis von den übrigen Arten ab. *G. tuberaria* ist dadurch merkwürdig, dass seine Fruchtblätter sich von der Mittelsäule nicht ablösen.

D. Sect. VI. Incanoidea Knuth.

Rhizoma obliquum fibras longas facie inferiore edens. Folia dense et adpresse sericea ambitu suborbiculata; laciniae foliorum saepissime incisorum

1) Hooker, Fl. of Brit. India. — London 1875, Vol. I. p. 431.
2) —— Ebenda p. 432.
3) A. Franchet, Plantae Delavayanae, Plantes de Chine, Livr. II. — Paris 1889, p. 112.

plerumque lanceolatae. Petala unguiculata filamentaque ciliata. Semina tenuissime lineato-punctata.

G. potentillifolium DC. Kiesige und steinige Orte Mexicos.
G. Schiedeanum Schlecht. Mexico.
G. mexicanum H.B.K. Arizona, Neumexico, Mexico, Guatemala[1]), Columbien.

Die Gruppe der *Incanoidea* bewohnt die mexicanische Hochsteppe. Eine weitere Verbreitung besitzt nur *G. mexicanum*, welches südwärts bis nach Columbien hin verbreitet ist. Bei allen hierher gehörigen Arten erreicht der Wurzelstock eine ziemliche Dicke und dient der Festigung im harten Gestein sowie der Speicherung von Reservestoffen. Oft auch zeigt sich die Bildung knolliger Anschwellungen, die wir als Merkmal der *Tuberosa* kennen gelernt haben. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass der Nährboden dieser Pflanzen bisweilen auch in Geröllform vorliegt, so dass dann mit dem Grundstock der *Incanoidea* eine analoge Entwickelung vor sich gegangen wäre, wie unter den mediterranen Arten mit dem der *Tuberosa*. Die vielfache Teilung der Blattspreite erreicht ihr Maximum bei *G. potentillifolium*, ihm folgt *G. Schiedeanum*, dann *G. mexicanum*. Die *Incanoidea* zeigen im allgemeinen eine sehr starke Behaarung der Blätter. Das Extrem in dieser Hinsicht zeigt *G. potentillifolium*, am wenigsten behaart ist *G. Schiedeanum*. Wir haben in genannter Ausbildung hier wie bei den *Incana* die Folgen des trockenen und heißen Klimas zu sehen. Bei beiden Gruppen haben wir es mit Hochsteppenpflanzen zu thun. Die mikroskopische Untersuchung des Querschnitts der Blätter zeigt bei *G. potentillifolium* 2—3 Reihen Palissadenzellen, bei *G. Schiedeanum* 1—2, bei *G. mexicanum* aber nur 1. Die bekannten Köpfchenhaare sind bei *G. mexicanum* und *G. Schiedeanum* vorhanden, sie fehlen bei *G. potentillifolium*.

Aus dem Gesagten folgt, dass diese letztere Species den Typus der *Incanoidea* am besten charakterisiert, am wenigsten ist dies bei *G. mexicanum* der Fall. Dem entspricht auch die Verbreitung der Arten. *G. mexicanum* zeigt die weiteste Verbreitung.

In betreff der Frage, mit welcher Gruppe die *Incanoidea* am nächsten verwandt sind, liegt es nahe, auf die *Batrachia* der neuen Welt zurückzugreifen, deren Verbreitungsgebiet an das der *Incanoidea* grenzt und in dasselbe hineingreift. Die Merkmale, durch welche sich beide Gruppen von einander unterscheiden, finden eine genügende Erklärung in den klimatischen Verhältnissen ihrer geographischen Verbreitungsgebiete.

---

1) J. D. Smith, Enum. Plant. Guatemalensium imprimis a H. de Tuerkheim collectarum. Pars I. — Ref. in Just. Bot. Jahresb. 1889, II. p. 93.

E. Sect. VII. Batrachioidea Koch.

Radix satis longa et tenuis. Folia eis Batrachiorum similia sed plerumque minora. Petala breviter unguiculata basi filamentaque ciliata. Semina glabra.

G. pyrenaicum Burm. Tiefebene und montane, in südlichen Gegenden subalpine[1]) Region von fast ganz Europa (ausgenommen Belgien, Norddeutschland, Nordskandinavien, Nordrussland, fast die ganze Türkei, die griechischen Inseln, Sardinien, Korsika), Marokko, Algier, Tunis[2]), Kleinasien, Syrien; eingeführt in Pennsylvanien.

G. sibiricum L. Tiefebene und montane Region Osteuropas (bis nach Niederschlesien), des westsibirischen Steppengebietes, Westtibets, der Mongolei, Nordchinas, der Mandschurei[3]); eingeführt an einigen Orten der Union[4]).

G. nepalense Sweet. Afghanistan, Himalaya, Südindien[5]) und Ceylon[5]), Ostasien[6]) incl. Japan. Ebene und montane (südl. Gebiete) Region.

G. humifusum Kn. Montane Region Afghanistans.

G. aculeolatum Oliv. Gebüsche und Gebirgswiesen der montanen Region Ostafrikas von Abessynien bis zum Sambesi, westlich bis zur Seensenke (in Abessynien —2700 m)[7]).

G. simense Hochst. Gebüsche und Wiesen der montanen und subalpinen Region (bisweilen auch alpin) Ostafrikas von Abessynien bis zum Sambesi, westlich bis zur Seensenke[7]), außerdem in Kamerun, auf Fernando Po (Clarence Peak 2600)[8]), Madagaskar und den Komoren.

var. *Meyeri* Engl. am Kilimandscharo um 4500 m[9]).

G. glandulosum Lehm. Tafelberg bei Kapstadt.

Die asiatischen *Batrachioidea* umfassen nur wenige Arten, deren Verbreitungsgebiet sich aber nicht nur auf Asien, sondern teilweise auch über Europa und Nordafrika erstreckt. Was die Verbreitung dieser Pflanzen in meridionaler Richtung anlangt, so bezeichnet das Vorkommen von *G. pyrenaicum* in Upsala unter 60° nördl. Breite und das von *G. nepalense* auf Timor unter 10° südl. Breite die äußersten Grenzen. Auch in verticaler Richtung zeigen die einzelnen Arten eine ziemlich weite Verbreitung. *G.*

---

1) M. Willkomm, Vegetationsverhältnisse von Traz os Montes. — Bot. Centralbl. 1890, vol. 42, p. 5.

2) E. Bonnet, Géog. botanique de la Tunésie. — Journ. de Bot. X. Paris 1896, p. 68 (Algier und Tunis nur in größeren Höhen).

3) C. J. Maximowicz, Prim. Fl. Amurensis. — Petersburg 1859, p. 70 (unterer und südlicher Amur).

4) A. Gray, Syn. Flora of N.-America p. 360 (Illinois, Californien, Manhattan Island).

5) H. Trimen, Handbook of the Flora of Ceylon. Part. I. — London 1893, p. 195.

6) Forbes u. Hemsley, Flora chinensis I. p. 98 (Shantung, Yünnan).

7) A. Engler, Hochgebirgsflora des trop. Afrika. — Berlin 1892, p. 274.

8) Hooker, Vegetation of Fernando Po. — Journal of the Proceedings of the Linnean Society of London Vol. VI. p. 6.

9) s. Anm. 7.

pyrenaicum findet sich sowohl in der Ebene, als auch in der montanen und in südlicheren Gegenden subalpinen Region. *G. sibiricum* hat sich in der Ebene des Oderbruches eingebürgert, ist aber in Westtibet bis zu einer Höhe von 3700 m verbreitet. Was die Höhe anlangt, bis zu welcher die asiatischen *Batrachioidea* überhaupt gehen, so mögen von Üchtritz bestimmte, aus Tibet stammende Exemplare von *G. sibiricum* var. *ruthenicum* Uchtr., die in einer Höhe von 3500—4000 m gesammelt wurden, wohl die äußerste Grenze des Vorkommens bezeichnen.

Bezüglich der geographischen Verbreitung der einzelnen Arten sind zwei Momente hervorzuheben: 1) *G. sibiricum* findet sich in Nordamerika an folgenden Orten: Long Island (Denslow.), Cambridge (Morong), Illinois (Bebb) und Californien (Miss Edmonds). Es ist klar, dass die genannte Art an den beiden ersten Standorten durch Schiffe aus Europa eingeschleppt worden ist; der kalifornische Standort hingegen verdankt wahrscheinlich Asien seinen Ursprung, da zwischen San Francisco und Ostasien ein reger Verkehr unterhalten wird. Jedenfalls aber deutet der Charakter sämtlicher Standorte auf eine Verschleppung der Samen durch Schiffe hin. 2) *G. nepalense* ist das einzige auf der Insel Ceylon heimische *Geranium*. Obgleich diese Art sonst nur relativ wenig an bestimmte Höhenverhältnisse gebunden ist, bewohnt sie auf Ceylon ausschließlich die obere Gebirgszone. Man wird, glaube ich, hier nicht fehlgehen, wenn man für diesen Standort eine Verschleppung durch Vögel annimmt.

Eine nähere Betrachtung der einzelnen Arten zeigt, dass *G. sibiricum* innerhalb seines Verbreitungsgebietes mannigfach variiert. So sind z. B. (verwilderte) Exemplare aus dem Westen des Verbreitungsgebietes (Mark Brandenburg) häufig robust gebaut und stark behaart infolge besonders günstiger Lebensverhältnisse. In Nertschinsk hingegen erreicht die Pflanze oft nur 10 cm Höhe. Ganz anders gestaltet sich ihr Wuchs im Lande der Ordos, wo die hoch aufgeschossene und von zartem, saftigem Grün bekleidete Pflanze eine Höhe von über $1/2$ m erreicht und vollständig den Habitus vieler Steppenpflanzen zeigt.

G. pyrenaicum zeigt infolge seiner stark ausgeprägten Speciescharaktere nur wenig Neigung zur Variabilität. Die starke Behaarung der var. *villosum*, welche die Kalkfelsen Süditaliens, Serbiens und des Peloponnes bewohnt, ist wohl weniger die Wirkung klimatischer Verhältnisse, da die Species neben der Varietät noch fortbesteht, sondern mehr die Folge gelegentlicher Bildung, besonders da die große Zartheit der Varietät in starkem Gegensatz steht zum Aussehen der meisten Mittelmeerpflanzen. Die Haare sind übrigens auch an allen Teilen senkrecht abstehend, während sie sonst bei typischen Mittelmeerpflanzen anliegen, und bedeutend zarter als bei diesen. Dass die Species auf dem festen Kreideboden Syriens eine stärker entwickelte Wurzel zeigt als an anderen Standorten, ist aus früher angeführten Gründen leicht erklärlich. Bemerkenswert ist ferner ein Vor-

kommen am Jeschil Irmak in Kleinasien, wo die Pflanze neben den colossal großen, zart grünen Blättern auch sehr große Blüten zeitigt. Pflanzen mit stark entwickelten Hochblättern hat man früher als var. *umbrosum* abgezweigt, jedoch mit Unrecht, da jeder geschützte und schattige Standort die Ausbildung großer Hochblätter begünstigt.

G. nepalense zeigt in China den Habitus vieler dortiger Geranien, indem die mannigfache Teilung der Blattfläche dort in eine Dreiteilung übergeht, bei der die einzelnen Zipfel des Blattes eine verhältnismäßig nur geringe fiederspaltige Teilung zeigen.

Zu den specifisch afrikanischen *Batrachioidea* gehören *G. aculeolatum*, *G. simense* und *G. glandulosum*. Die beiden tropischen Arten sind charakterisiert durch ziemlich rauhe, teilweise kieselige, teilweise drüsige Behaarung, besonders der Blatt- und Blütenstiele. Die Teilung der Blattfläche erinnert an die von *G. ornithopodum*, wie denn überhaupt die beiden genannten Arten den Übergang von den typischen *Batrachioidea* zu den *Incana* darstellen. Der Querschnitt des Blattes ist gemäß dem betreffenden Standort im Gegensatz zum Blattquerschnitt der *Incana* ziemlich dünn. Bei beiden Arten ist nur eine Palissadenschicht vorhanden. Die Anpassung an schärfere klimatische Verhältnisse tritt bei *G. aculeolatum* zu Tage durch die gelegentlich außerordentlich starke Verdickung der Blattadern. Dieser Art eigentümlich ist ferner das Auftreten kieseliger, nach rückwärts gebogener kleinerer Stacheln, die, ähnlich wie die Stacheln bei *Rubus*, das Klettern erleichtern. Da die Rasen dieser Pflanze die Höhe von 1 m erreichen, so haben wir es hier mit sehr widerstandsfähigen und infolge der Stacheln fast undurchdringlichen Hecken zu thun.

G. simense ist ziemlich variabel; Exemplare von Madagaskar (als *G. akorense* Boj. bezeichnet) zeichnen sich durch äußerste Zartheit aus. *G. glandulosum* erinnert lebhaft an *G. sibiricum* der nördlichen Hemisphäre; es zeichnet sich durch die teilweise drüsige Behaarung aus.

Zusammenfassung: Die *Batrachioidea* finden sich in zwei gegenwärtig von einander getrennten Arealen, welche aber auch sonst in ihrer Flora mehrfach nahe Beziehungen erkennen lassen. Die Gemeinschaft vieler Merkmale zwischen den afrikanischen und asiatischen Arten bedingt einen gemeinsamen Ursprung. Über die Beziehungen zwischen *Batrachioidea* und *Batrachia* siehe Schlussbetrachtung.

F. Sect. V. Incana Reiche.

Radix satis longa. Habitus procumbens. Folia frequentibus pilis praecipue in inferiore parte cana, plerumque minora quam ea Batrachiorum et Batrachioideorum, sed semper satis profunde partita. Laciniae foliorum plerumque lanceolatae. Petala seminaque eis Batrachioideorum similia.

G. ornithopodum E. et Z. Östliches Kapland[1]), Pondoland, an der Atbara.
G. canescens l'Hér. Östliches Kapland[1]).
G. sericeum Harv. Östliches Kapland (am Compassberg —1800 m[1])).
G. linearilobum Kn. In der Hochwaldregion (um 2500 m und darüber) des Kilimandscharo, in Uluguru und Nyassaland.
G. incanum L. Östliches Kapland[1]).
G. caffroides Kn. Östliches Kapland.
G. caffrum E. et Z. Östliches Kapland.

Bekanntlich sind in Südafrika, welches die meisten der hierher gehörigen Arten bewohnen, zwei sehr verschiedene Florengebiete zu unterscheiden: Das südwestliche Gebiet, dessen Winter nass und dessen Sommer trocken sind, erzeugt eine Vegetation von xerophilen, immergrünen Hartlaubgewächsen, während die südliche und östliche Küste mit relativ trockenen Wintern und feuchten, warmen Jahreszeiten vom Frühjahr bis Herbst eine Vegetation der Grasfluren, resp. Steppen begünstigt. Die *Incana* gehören hauptsächlich zu diesen letzteren Pflanzen. Durch die lange, schief in die Erde gehende Wurzel ähneln die *Incana* den *Batrachioidea*, deren Verbreitungsgebiet, wie schon erwähnt, in Afrika in das der *Incana* hineingreift. Die meist recht intensive Behaarung der Arten deutet auf das teilweis recht trockene Klima hin. Relativ wenig behaart ist im allgemeinen *G. ornithopodum* an seinen tropischen Standorten und *G. linearilobum*. Bei *G. caffroides* und *G. caffrum* macht eine weitgehende Zerschlitzung der Blattfläche eine so dichte Behaarung, wie sie *G. canescens*, *G. sericeum* und *G. incanum* zeigen, unmöglich. Mit diesen Eigentümlichkeiten geht eine Verstärkung der Palissadenschichten Hand in Hand; 2—3 Palissadenschichten zeigen *G. canescens*, *G. linearilobum* (mit etwas verdickter Epidermis) und *G. caffrum*, während 1—2 Palissadenschichten sich bei *G. incanum* und *G. sericeum* finden, *G. caffroides* hat stets 2 Palissadenschichten. Es ist interessant, dass gerade die drei Arten, die in der Zahl der Palissadenschichten alle übrigen *Incana* übertreffen, *G. canescens*, *G. linearilobum* und *G. caffrum*, auch in der Zerteilung der Blattfläche am weitesten vorgeschritten sind. Eine solche Zerteilung deutet stets auf eine kurze Vegetationszeit hin. Die Blattfläche ist relativ wenig geteilt bei *G. incanum* und *G. sericeum*, am wenigsten aber bei *G. ornithopodum*. Hierdurch und durch die Entwickelung von nur einer Palissadenschicht nimmt diese Pflanze innerhalb der Gruppe eine singuläre Stellung ein. Die Ähnlichkeit ihrer Blattspreite mit der von *G. incanum* indessen, sowie die Übereinstimmung des Habitus beider Arten verbietet es, *G. ornithopodum* den *Batrachioidea* zuzurechnen. *G. linearilobum*, das weniger Bewohner der Hochsteppe als vielmehr des Hochwaldes (3100 m) ist, zeigt in der Teilung der Blattfläche zwar eine große Variabilität, weicht aber hierbei ebenso wenig wie in der Zahl der Palissadenschichten von den typischen

1) Harvey u. Sonder, Fl. capensis. — London 1869, p. 257.

Incana erheblich ab. Dass übrigens auch *G. ornithopodum* in der Gestaltung der Blattfläche ziemlich variabel ist, erscheint bei seiner großen Verbreitung wenig auffällig. Eigentümlicherweise besitzt die Mehrzahl der *Incana* die schon mehrfach erwähnten Köpfchenhaare, die z. B. bei den Xerophilen des Bergwaldes vermisst werden. *G. sericeum* allein entbehrt ständig dieser Organe.

Wenn auch die *Incana* im großen und ganzen in geographischer und morphologischer Beziehung ein einheitliches Bild geben, so bedürfen doch zwei Thatsachen einer besonderen Erklärung: Woher kommt es, dass die Standorte von *G. ornithopodum* und *G. linearilobum* im Gegensatz zu denen der übrigen Arten aus der Sect. *Incana* so weit nördlich liegen, und wie ist die Variabilität beider Arten zu erklären? Beide Momente werden verständlich bei der Annahme einer Verwandtschaft der *Incana* mit den *Batrachioidea*. Beide Gruppen umfassen mehrjährige Geranien. Auch der meist niederliegende Wuchs ist ein gemeinsames Merkmal. Die verschiedene anatomische Beschaffenheit des Stengels aber, sowie die Zerteilung, Dicke und Behaarung der Blätter sind Momente, die durch klimatische Verhältnisse geregelt werden und die demnach in der Hochsteppe anders entwickelt sein müssen als in den Gebüschen der montanen und subalpinen Region des tropischen Afrika und an den asiatischen Standorten. In den Blütenverhältnissen, die bei *Geranium* auch sonst keine große Variabilität zeigen, sind wesentliche Unterscheidungsmerkmale nicht festzustellen. Es stehen mithin der Annahme einer engeren Verwandtschaft beider Gruppen keine nennenswerten Schwierigkeiten entgegen. In geographischer Beziehung indessen ist eine solche sogar zum besseren Verständnis der Verbreitung der *Batrachioidea* sehr erwünscht. Die *Incana* ersetzen gewissermaßen die *Batrachioidea* in den südafrikanischen Gebieten. *G. ornithopodum* und *G. linearilobum*, die dem Typus der *Incana* in einigen Punkten nicht vollständig entsprechen, stellen Übergangsformen von den afrikanischen *Batrachioidea* zu den südlicher wohnenden Verwandten dar. Der vorhin festgestellte Unterschied in der Blattgestaltung von *G. ornithopodum* und der der übrigen *Incana* ist bezüglich dieser Art ein typisches Zeichen für die Zwitterstellung, die bei *G. linearilobum* sich ausspricht in der allerdings nicht bedeutenden Variabilität der Blattform, vor allem aber in der geringen Behaarung.

Zusammenfassung: Die *Incana* sind den *Batrachioidea* nahe verwandt, *G. ornithopodum* und *G. linearilobum* sind Übergangsformen.

G. Sect. IX. Columbina Koch.

Annua. Folia orbiculata et semper regulariter partita. Petala breviter unguiculata basi filamentaque ciliata. Carpella rugis transversis interdum ornata, plerumque autem glabra, semper pilis vestita. Semina aut glabra aut tenuissime lineato-punctulata.

A. Pflanzen der alten Welt und Nordamerikas.

G. rotundifolium L. Äcker, Raine, Wegränder, Gärten, steinige Orte buschiger Abhänge in ganz Europa und den anliegenden Inseln mit Ausnahme von ganz Skandinavien, Nordrussland, Nordbritannien; außerdem in Algier und Marokko (900—1100 m); in Asien östlich bis zum Pendschab und Westhimalaya (1800—2700 m)[1]. Innerhalb des Gebietes bisweilen selten (Deutschland, Schweiz, Tirol, Krain) oder auch fehlend (Centralkarpathen).

G. pusillum Burm. An ebendenselben Localitäten wie vorige im mittleren und südwestlichen Europa. Sie fehlt mithin im nördlichen Norwegen und Russland, ist sehr selten in Ostrussland[2], der Türkei, Griechenland und den Inseln Italiens. In Asien in Kaschmir und dem Westhimalaya (2500 m)[3].

G. molle L. An ebendenselben Localitäten wie vorige in ganz Europa, auch Island[4], in Italien bis 1300 m[5]), fehlt in fast ganz Norwegen, Nordschweden und Nordrussland. Im mediterranen Gebiet Afrikas von Marokko bis zum westlichen Ägypten[6]. In Asien ostwärts bis zum Westhimalaya (bei Beradschik am Euphrat ca. 400 m[7]), im Westhimalaya —2700 m[8])).

G. dissectum L. Raine, Brachäcker, unter dem Getreide, auf Schutt etc. in ganz Europa (mit Ausnahme von Nordrussland, Nordschweden und ganz Norwegen) und den angrenzenden Inseln (Teneriffa, Madeira, Helgoland), in Italien bis 1300 m[5]). In Afrika nur im westlichen Teil des Mediterrangebietes (Algier und Marokko) an feuchten Orten. In Asien fehlend.

G. columbinum L. An ebendenselben Orten wie vorige in fast ganz Europa und den angrenzenden Inseln (fehlt in Nord-, Ost- und Mittelrussland, Nordschweden und ganz Norwegen); innerhalb des Gebietes bisweilen selten (Galizien und Großbritannien). Nur im westlichen Teil des mediterranen Afrika (Algier und Marokko). In Asien fehlend.

G. carolinianum L. Wiesen und lichte Gebüsche, sowie grasige Plätze Nordamerikas vom 50. Breitenkreis bis zum Golf von Mexico und Californien, auch bei Oaxaca (2700—3300 m)[9]), am Irazzu (2500 m) und auf vielen nordamerikanischen Inseln (St. Cruz und St. Catalina bei Californien[10]), Neufundland[11], Neuschottland[12]).

1) J. D. Hooker, The Flora of Brit. India. — London 1875, Vol. I, p. 432.

2) S. Korshinsky, Tentamen Fl. Ross. orient. — Petersburg 1898, p. 92.

3) J. D. Hooker, Fl. of Brit. India. — London 1875, Vol. I. p. 432.

4) E. Rostrup, Bidrag til Islands Flora. — Ref. in Bot. C. XXXVI. p. 240.

5) R. Pirotta, A. Terraciano e U. Brizi, La Flora della provincia di Roma. — Roma 1890, p. 171—230 (Monte Zappi).

6) G. Schweinfurth u. P. Ascherson, Primitiae Florae Marmaricae. — Bull. de l'herbier Boissier I Genève 1893, p. 599 (Cyrenaica und med. Westen Ägyptens).

7) J. Freyn, Beitrag zur Flora von Syrien und des cilicischen Taurus. — D. Bot. Monatsschr. VI. 1888, p. 84.

8) J. D. Hooker, Fl. of Br. India. — London 1875, Vol. I. p. 432.

9) A. Engler, Versuch einer Entwickelungsgesch. der Pflanzenwelt. II. — Leipzig 1882, p. 222.

10) Brandegee, Fl. of the Californian Islands. — Zoë I, p. 129—148.

11) B. L. Robinson u. H. v. Schrenck, Notes upon the Fl. of Newfoundland. — Just, Bot. Jahresber. 1896, II. p. 114.

12) G. Lawson, Notes for a Flora of Nova Scotia. — Proceed. a Transact. of the Nova Scotian Institute of Science, Halifax, Nova Scotia I, 1891, p. 84—110.

Var. *longipes.* In den Gebirgen von Colorado und Utah bis Washington und Brit. Columbia.

G. trilophum Boiss. Felder Griechenlands und Westasiens bis Persien.

G. eginense. Dürre Plätze des türkischen Armenien.

G. ocellatum Jacquem. In den Gebüschen am Kilimandscharo (1900 m), im Serrutgebiet des Somalilandes (um 1500 m)[1], ferner auf den Hügeln des Pendschab, im westlichen Himalaya (Kaschmir und Nepal 300—1800 m)[2].

G. mascatense Boiss. Lichte Gebüsche Abessyniens, 1000—3500 m.

Var. *sublaevis* Oliv. Kamerungebiet um 2300 m und Dschebel-Akdar bei Mascat[3].

G. favosum Hochst. Abessynien (—1700 m), Kamerun (Buea) um 2500 m.

G. bohemicum L. Bergwälder in Südnorwegen, Schweden, Süd- und Mittelrussland. Selten in Galizien, Ostrussland, Karpathen[4]. Auf der Balkanhalbinsel nur in Serbien[5] vereinzelt, selten in der Schweiz, Tirol (montane und subalpine Region), Böhmen und Schlesien, ferner in Süd- und Mittelitalien, Korsika, Sardinien, Südfrankreich; sie fehlt im nordostdeutschen Flachlande und anscheinend auch in der pyrenäischen Halbinsel[6]. Marokko und Algier.

G. divaricatum Ehrh. Steingerölle, steinige und felsige Abhänge, Mauern und Hecken im Berg- und Hügellande von Süd- und Mittelspanien, der Ostpyrenäen, von Norditalien, Schweiz, Tirol, Böhmen, Mähren, Niederösterreich, Schlesien, Ungarn, fast in der ganzen Türkei, Süd- und Westrussland (in Norddeutschland sehr selten).

B. Pflanzen Südamerikas.

G. partitum Willd. Ecuador: lichte Buschwerke um Calacali, 2600—3000 m.

G. Lindenianum Turcz. Plateau von Bogota, 2700 m.

G. diffusum H.B.K. Sorata, 3050 m.

G. brasiliense Prog. Rio de Janeiro.

G. albicans St. Hil. Südliches Brasilien.

G. Ochsenii Phil. Valdivia.

G. chiloense Willd. Columbien: prov. de Pasto, 3000 m; Nordchile.

Das Verbreitungsgebiet der Gruppe erstreckt sich über einen großen Teil der Erdoberfläche. Fast ganz Europa mit Ausnahme des höchsten Nordens wird von ihr bewohnt. In Afrika geht sie im Osten bis nach Uluguru, im Westen bis nach Kamerun hinab. In Asien dringt sie nach Osten über die Songarei nach dem Himalaya, dem Pendschab und selbst Yünnan vor. In Nordamerika deckt sich das Gebiet mit dem von *G. carolinianum*, während eine große Zahl von *Columbina* über Südamerika verbreitet ist. Eine so ausgedehnte Verbreitung wie die Sect. *Columbina*

1) A. Engler, Über die Hochgebirgsflora des trop. Afrika. — Berlin 1892, p. 274. —— Deutsch-Ostafrika V. — Berlin 1895, p. 110 u. 225.

2) J. D. Hooker, Fl. of the Brit. India. — London 1875, Vol. I. p. 433.

3) A. Engler, Über die Hochgebirgsflora des trop. Afrika. — Berlin 1892, p. 275.

4) Sagorski u. Schneider, Flora d. Centralkarpathen. — Leipzig 1891, p. 101 (im Gebiet nur an der Ostseite des Kienberges bei Lucsivna, namentlich an alten Feuerstellen).

5) Bot. Centralblatt 1897, I, II, LXIX. p. 56 (vereinzelt in Serbien und bei Krupa an der Una auf moosigen Felsblöcken, 700 m).

6) M. Willkomm, Supplementum Prodromi Florae Hispanicae. — Stuttgart 1893, p. 264.

zeigt mithin keine andere Gruppe der Gattung. Jedenfalls tritt uns aber auch hier wiederum die Vorliebe von *Geranium* für das gemäßigte Klima entgegen. In den Tropen bewohnen die *Columbina* nur die höheren Regionen. Island (*G. molle*) und der Norden Skandinaviens (s. Abschnitt I. 1), sowie Neuseeland (*G. carolinianum*, eingeführt) sind die äußersten Grenzen für die Verbreitung nach N. und S. Für die verticale Verbreitung ist eine Zusammenstellung der höchsten bekannten Standorte von Interesse:

G. rotundifolium 900—1100 m (Marokko); 2—3000 m (Himalaya).
G. pusillum 2500 m (Himalaya).
G. molle 2500 m (Himalaya).
G. mascatense 1500 m (Serrutgeb.).
G. favosum 1700 m (Abessynien); 2500 m Kamerun).
G. partitum 3000 m (Ecuador).
G. Lindenianum 2700 m (Bogota).
G. diffusum 3050 m (Sorata).
G. carolinianum 3050 m (Sorata).
G. chiloense 3000 m (Columbien).

Zu erwähnen ist noch, dass diejenigen Arten, die die Tiefebene bevorzugen, eine starke Vorliebe für Culturanlagen zeigen, so dass mit Ausnahme weniger Arten die Subsect. A der Ruderalflora zuzurechnen ist. Infolge der Ausbreitung europäischer Cultur sind diese Pflanzen vielfach in andere Länder verschleppt worden. Ich lasse hier ein Aufzählung solcher Standorte folgen:

Nordamerika.	Südamerika.	Australien u. Neu-Seeland.
G. rotundifolium: Michigan (Farwell); um New York (Brown)[1].		
G. pusillum: Kanada bis Westvirginien, Ohio und Illinois; auch in Utah und von Idaho nordwestwärts[1]).	Juan Fernandez.	
G. molle: New York (Sartwell, Knieskern); Ohio (Werner); Wash. Territ. (Suksdorf); Vancouver (Macoun); Ontario (Macoun).		Neu-Seeland.
G. dissectum: Von der Insel Vancouver bis Californien[1]).	Chile, San Roque.	Südöstl. Australien; Tasmanien; Neu-Seeland.
G. columbinum: Pennsylvanien (Porter); Virginia (Curtiss, Pech); Süddakota (Gratfeller)[1]).		
G. carolinianum	Chile (Valparaiso); Paraguay; Bolivia (La Paz 3050 m) (Sorata 3050).	Dreikönigsinseln bei Neu-Seeland; Hawai.

Bezüglich dieser Angaben kann ich Zweifel an der Richtigkeit der Standorte von *G. carolinianum* in Bolivia nicht unterdrücken. Bei der

1) A. Gray, Synoptical Flora of North America. — Leipzig 1895—97, p. 360 u. 361.

Ähnlichkeit dieser Art mit den südamerikanischen *Columbina* ist eine Verwechselung mit einer der letzteren sehr leicht möglich, besonders da die Systematik derselben noch sehr im argen liegt. Alle übrigen Standorte zeichnen sich durch die Nähe des Meeres aus. Die Verschleppung der betreffenden Geranien an diese Orte ist erfolgt einerseits mit dem Samen der Culturpflanzen, andererseits durch importierte Tiere. Dass von den vielen Arten der Gattung gerade diese zur Verschleppung sich besonders eignen, liegt 1. an der Kleinheit der Samen und 2. (*G. dissectum* ausgenommen) an dem Umstande, dass bei ihnen die Samen erst nach Loslösung der Carpide vom Fruchtträger frei werden. Dass der zweite Umstand von großer Bedeutung ist, wird unter anderem daraus ersichtlich, dass unter den *Batrachioidea G. pyrenaicum* und unter den *Robertiana G. Robertianum*, welche beide die gleiche Eigenschaft wie die betreffenden *Columbina* zeigen, ebenfalls sich in Amerika eingebürgert haben.

Wenn man sich der Mühe einer Einteilung der zu A gehörigen Arten unterzieht, so wird man *G. rotundifolium*, *G. pusillum*, *G. molle*, *G. dissectum* und *G. columbinum* zunächst zusammenfassen können. Die geographische Verbreitung ist ungefähr dieselbe. Wir haben es hier mit Unkräutern des Weges und des mageren Bodens zu thun. Die Reihenfolge, in der die Arten hier geordnet sind, entspricht einer gewissen natürlichen Abstufung. Der Wuchs wird allmählich lichter, die Blattspreite gewinnt an Umfang, ihre Teilung aber erscheint sparriger. Die Blüten treten bei den letzten Arten mehr vereinzelt auf, während sie bei *G. rotundifolium* noch massenhaft zu Blütenständen vereinigt sind. Außer in den Merkmalen des Habitus und der Blattform macht sich die gemeinsame Herkunft auch in den Blütenverhältnissen bemerkbar: Mäßig behaarte Kelchblätter, länglich eiförmige, relativ lang benagelte Blumenkronenblätter, die wenig, bisweilen auch überhaupt nicht bewimpert sind und ziemlich mäßig bewimperte Stempel. Bezüglich der Fruchtschalen zeichnet sich *G. molle* vor den anderen Arten durch einige Querriefen aus, die aber von geringer Größe sind im Verhältnis zu denen der vorderasiatisch-westafrikanischen Arten: *G. trilophum*, *G. eginense*, *G. ocellatum*, *G. mascatense*. Gemeinsame Eigentümlichkeiten dieser vier Arten sind: starke Entwickelung von Grundblättern mit ziemlich hoch über diese sich erhebenden, aufsteigenden Stengeln, vollere Gestalt der Blattfläche, ziemlich starke Behaarung der Kelchblätter, meist recht kurze Benagelung der Blumenkronenblätter und das Vorhandensein teilweise sehr starker Querriefen auf der Fruchtschale. Die Gestalt des Samens ist nicht mehr wie im vorigen Falle eine mehr oder weniger eiförmig-cubische, sondern eine langgestreckt-eiförmige.

An die genannten europäischen Arten schließt sich *G. carolinianum* an, das eigentümlicher Weise häufig als Varietät von *G. dissectum*, mit dem es am meisten Ähnlichkeit hat, bezeichnet worden ist; die Angaben der Standorte von *G. dissectum* in der neuen Welt und auch Australien

sind deshalb vorsichtig aufzunehmen. *G. carolinianum* hat meist einen viel aufrechteren Wuchs als die europäischen Arten. Die Grundblätter treten zurück gegenüber dem Stengel, der einen üppigen Blütenstand trägt. Daneben finden sich aber auch Exemplare, die einen niederliegenden Wuchs haben und bei denen dann der Blütenstand nicht selten doldenförmig erscheint (Mexico).

Ausschließlich der heißen Zone gehört *G. favosum* an. Diese Art ist im Habitus recht schwankend; bisweilen liegt sie am Boden, bisweilen erhebt sie sich aber bis zu einer Höhe von 1 m (bei den Höhlen westlich von Buea). Grundblätter sind fast gar nicht vorhanden. Mit den vorderasiatisch-westafrikanischen Arten gemein hat sie die überaus massige Entwickelung des Fruchtknotens. Im übrigen zeigt sie einen ähnlichen physiognomischen Charakter wie *G. aculeolatum* und besonders *G. simense*, die beide zu den *Batrachioidea* gehören. *G. favosum* findet sich auch häufig in der Gesellschaft von *G. simense*, von dem es aber leicht zu unterscheiden ist durch die schön violetten, am Grunde dunkelpurpurnen Blüten, welche scharf contrastieren gegenüber den weißlichen purpurgestreiften des *G. simense*. Bei *G. bohemicum* und *G. divaricatum* hat die Blattspreite eine starke Vergrößerung erfahren, mit der die Teilung nicht gleichen Schritt gehalten hat. Dieser Umstand hängt aufs innigste mit dem Standorte beider Pflanzen zusammen. Sie bewohnen nämlich gern waldige, buschige Stellen, die bekanntlich der Entwickelung größerer Blattspreiten günstig sind.

Es erübrigt noch, auf die Variabilität einiger zu A gehöriger Arten etwas näher einzugehen:

G. rotundifolium zeigt die Extreme ihrer Entwickelungsfähigkeit in den höheren Gebirgen von Marokko und auf Teneriffa. Auf den Kalkbergen Marokkos ist der oberirdische Teil der Pflanze nur wenig entwickelt; die Blätter sind klein, während die Wurzel an Länge und Stärke zugenommen hat. Auf Teneriffa hingegen entwickelt sich der oberirdische Teil überaus massig.

Bei *G. pusillum* sind besonders die Standorte in Bosnien einerseits und die in Ungarn und Polen andererseits merkwürdig. Im ersteren Fall können wir denselben Einfluss des Kalkbodens und hoher Sommertemperaturen wie bei dem Standort von *G. rotundifolium* in Marokko feststellen, im letzteren Fall hat die Pflanze einen schlanken Habitus angenommen und zeigt Blätter von zart grüner Farbe.

Auch *G. dissectum* ist ziemlich variabel. Die Pflanze ist kräftig und sehr buschig auf Teneriffa, zart mit vielteiligen (auf die kurze Vegetationsperiode hindeutenden) Blättern in Marokko. Exemplare aus Südaustralien zeigen eine außerordentlich kräftig entwickelte Wurzel.

In gleicher Weise wie *G. dissectum* ist auch *G. molle* in Teneriffa überaus kräftig gestaltet im Gegensatz zu dem Vorkommen auf den Bergen

Marokkos. Exemplare vom Ölberge bei Jerusalem haben eine minimale Höhe (nur 3 cm). Dicht seidenglänzende Behaarung, geringe Anzahl der Blätter und Blüten (2—3) und häufiges Fehlen eines Stengels sind Merkmale dieses Vorkommens. Das Tiefland Schonens hingegen erzeugt überaus kräftige Exemplare dieser Pflanze.

Sämtliche südamerikanische Geranien, die zu den *Columbina* gehören, mit Ausnahme von *G. partitum*, schließen sich an *G. carolinianum* und *G. dissectum* an. Merkmale der betreffenden Arten sind aufrechter Wuchs des Stengels, mäßige Zahl von Grundblättern, mittelmäßig reichlich entwickelte Blütenstände, relativ kleine Blüten. *G. partitum* hingegen erinnert an die typisch mexikanischen Arten, die *Incanoidea*, durch die große Zahl der Wurzelblätter, den mehr niederliegenden Stengel, die dichte graue Behaarung und die vielfache Teilung der Blattfläche. Es weicht aber von ihnen ab durch die südlichere Lage des Standorts und durch das Fehlen des Grundstocks. Die dichte Behaarung dieser Pflanze steht in Übereinstimmung mit ihrem Standort an lichten Stellen um Calacali in der Höhe von 2600—3000 m. Unter den sehr einheitlich gebauten übrigen Arten, die nur geringe Verschiedenheiten zeigen, fallen durch dichtere Behaarung *G. diffusum*, *G. chiloense* und vor allem *G. Lindenianum* auf. Die stärkere Behaarung entspricht auch dem Standort dieser Pflanzen, die sämtlich nur in größeren Höhen zu finden sind. *G. brasiliense* und *G. albicans*, die mehr niederen Regionen angehören, zeigen eine geringe Vergrößerung der Spreite im Gegensatz zu *G. diffusum*. Was die mikroskopische Untersuchung des Querschnitts der zu B gehörigen Arten anbetrifft, so stimmt derselbe mit dem der übrigen Arten im Besitz von nur einer Palissadenschicht überein.

H. Sect. X. Robertiana Koch.

Annua. Folia paulum pilis vestita aut glabra. Petala longe unguiculata basi filamentaque glabra. Semina glabra.

G. lucidum L. Schattige, feuchte Stellen des Tieflandes, der montanen[1] und auch subalpinen Region in ganz Europa mit Ausnahme von Nordskandinavien, Finland, Nordrussland (selten in Nordschottland), und den angrenzenden Inseln (Madeira, Elba). In Afrika nur im Mediterrangebiet Algiers[2] und Marokkos (im Atlas gegen 1000 m). In Asien ostwärts bis zum Westhimalaya (1800—2700 m).

G. Robertianum L. An schattigen, feuchten Orten auf sandigem und steinigem Boden in ganz Europa bis 68° 12′ n. Br.[3] und den angrenzenden Inseln (Madeira),

1) F. Pax, Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen I. p. 142 (in der Waldbachformation der montanen Region der Krepatura).

2) Battandier et Trabut, Flore de l'Algerie, Alger 1888, p. 121 (im Atlas gegen 1000 m).

3) F. C. Schübeler, Die Pflanzenwelt Norwegens. — Christiania 1873—75, p. 395.

selten in Westrussland, sehr selten in Nordrussland (fehlt in Wologda); in Afrika nur im Mediterrangebiet Algiers und Marokkos. In Asien nur am Rande der Gebirge: Lycien, Karien, Kaukasus[1]), sporadisch im transilischen und dsungarischen Alatau und in den Vorbergen des Kuznetsk-Alatau, ferner im Westhimalaya[2]) und in Westcentralchina[3]), fehlt aber in der sibirischen Tiefebene.

In Amerika: Von Neu-Braunschweig und Canada an den Seen entlang bis Minnesota, Neu-Schottland, einige Orte Chiles und Argentiniens, Juan Fernandez[4]).

Die horizontale Verbreitung der *Robertiana* deckt sich ungefähr mit der der Altweltscolumbina. Auch in dieser Gruppe sind eine Anzahl amerikanischer Standorte zu verzeichnen. Über die Art und Ursache der Verschleppung gilt das bei der Besprechung der *Columbina* Gesagte.

Was die Einheitlichkeit der Gruppe anlangt, so ist nicht zu verkennen, dass das Merkmal der langen Benagelung der Blumenkronenblätter vom rein morphologischen Standpunkt aus zwar wertvoll sein mag, vom pflanzengeographischen Gesichtspunkt aus aber nicht zu einer Zusammenfassung berechtigt, was unter anderem schon daran zu erkennen ist, dass die *Unguiculata*, die mit den *Robertiana* wenig gemein haben, ebenso gebaut sind. Eigentümlich gegenüber der Mehrzahl der *Columbina* aber ist den Arten der Sect. *Robertiana* die Zugehörigkeit zur Gebüschformation der Ebene und der montanen Region. Den Einfluss des Standortes auf den Bau der Pflanzen erkennt man an der Größe der Spreite, besonders bei *G. Robertianum* und der geringen Behaarung, sowie der Kleinheit der Palissadenzellen, die nur in einer Schicht vorhanden sind. Diesen Eigenschaften, durch welche die *Robertiana* sich von den *Columbina* unterscheiden, stehen die Einjährigkeit und die Ähnlichkeit des Habitus gegenüber, die beide Gruppen einander nähern und einen Zweifel an ihrer nahen Verwandtschaft nicht aufkommen lassen.

J. Sect. XII. Andina Knuth.

Rhizoma crassum verticale multiceps. Caules subscaposi. Folia plerumque orbiculato-reniformia multis capillis sericea. Petala aut ciliata aut glabra. Semina plerumque lineato-punctulata.

A.

G. patagonicum Hook. Kordillerengebiet Chiles und Argentiniens.

G. Berterianum Colla. Dürre Ebenen Chiles: Coronel, Valdivia, Valparaiso.

---

1) U. Dammer, Beiträge zur Kenntnis der Flora des Kartsch-Chal. — Engler's Bot. Jahrb. XXVI. 1899, p. 228 (Otingo 1900 m im feuchten Thal eines Bergbaches).

2) J. D. Hooker, Fl. of Brit. India. — London 1875, Vol. I. p. 433 (1800—2400 m).

3) W. B. Hemsley, Observations on a botanical collection made by Pratt in western China etc. — J. L. S. London XXIX. 1892, Nr. 202.

4) F. Johow, Estudios sobre la Flora de las Islas de Juan Fernandez. — Ref. aus Just. Bot. Jahresber. 1896, II. p. 65.

G. holosericeum Willd. Columbien: Paramo de Pasca; Estado Cundinamarca, 3700—3800 m.

G. leucanthum Gr. Argentinien: prov. Tucuman[1].

G. fallax Steud. Argentinien: prov. Catamarca und Tucuman.

G. rapulum St. Hil. Peru: Lima; auch in Brasilien.

G. arachnoideum St. Hil. Brasilien.

G. renifolium Hier. Peru: Oberhalb Tambo Mayo zwischen Pacasmayo und Moyobamba[2].

G. peruvianum Hier. Peru: zwischen Pacasmayo und Moyobamba[2].

G. Stübelii Hier. Peru: Oberhalb Tambo Mayo zwischen Pacasmayo und Moyobamba[2].

G. multiceps Turcz. Columbien: auf hohen Bergen zwischen 3700 und 3800 m.

B.

G. diffusum H.B.K. Ecuador: Páramo del Cerro Ungui 3600 m.

Var. *subsericeum*[3] Hier. Ecuador: am Cotopaxi und Pichincha 3000 m. Columbien: schattige Orte der obersten Waldregion des Gebirges Altos de Chillanquer prov. Tuquerres. 3000—3400 m.

Var. *grandiflorum* Hier. Ecuador: Cerro Imbabura, Cerro Cotacachi.

G. sessiliflorum Cav. Anden von Tucuman bis zur Magelhaensstraße (Nevado del Castillo zwischen 3000—4600 m[1]), nördlich gelegentlich bis Peru und Bolivia[4]. Tasmanien, Neu-Seeland[5], Australische Alpen[6].

G. caespitosum Walp. Peru, Bolivia.

G. multipartitum Benth. Ecuador: Cerro Cayambe, páramo supremo 4300 m.

G. cucullatum H.B.K. Peru: Sathapata; Columbien, 3300 m[4]; Ecuador, 3950 m[4].

G. Bangii Hieron. Bolivia: Illimani, 4670 m; Capi.

G. ecuadoriense Hier. Sandige Stellen des Chimborazo, 4000 m an der Grenze des ewigen Schnees[3].

G. sericeum Willd. Páramos del Cerro Antisana, Guamani, Youtapamba 4200—4500 m. Auf dem Gipfel der peruanischen Anden bei Agapata.

G. Ruizii Hier. Peru: in den Alpen von Puna[3].

Die zur Gruppe der *Andina* gehörigen Arten beschränken sich mit wenigen Ausnahmen auf das Gebiet der Anden und zwar in ihrer ganzen Erstreckung von der Sierra Nevada de S. Marta bis zur Magelhaensstraße. Sie bewohnen innerhalb des Gebietes die alpinen und subalpinen Regionen. steigen aber auch bisweilen in die Ebene hinab (*G. Berterianum*), im letzteren Falle allerdings von der typischen Ausbildung abweichend.

Zum Zwecke einer klareren Übersicht habe ich sämtliche zur Gruppe gehörigen Arten in zwei Untergruppen geschieden, von denen die zweite die den Typus am besten charakterisierenden Arten enthält, während die erste diejenigen Arten umfasst, die infolge ihres meist niedriger gelegenen Standortes eine weniger typische Ausbildung zeigen.

---

1) A. Griesebach, Symbolae ad Floram argentinam. — Göttingen 1879, p. 70.

2) G. Hieronymus, Plantae Stuebelianae novae quas descripsit adjuvantibus aliis auctoribus. — Engler's Bot. Jahrb. XXI. p. 316.

3) —— Plantae Lehmannianae in Guatemala, Costarica, Columbia et Ecuador collectae etc. — Ebenda XXII. Beibl. 49, p. 31 u. 32.

4) A. Engler, Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt II. — Leipzig 1882, p. 237.

5) Hooker, Handbook of New Zealand Flora. — London 1867, p. 37.

6) Bentham and Mueller, Flora australiensis, Vol. I. — London 1863, p. 297.

Der Grundstock der *Andina* erreicht bei der Untergruppe B eine ungewöhnlich starke Ausbildung. Er ist hier sehr fest, holzig und außerordentlich vielköpfig. Die oberirdischen Teile dagegen sind sehr wenig entwickelt. Am deutlichsten tritt uns dieser Gegensatz bei den rein alpinen Arten entgegen (*G. sericeum* und *G. Ruizii*), weniger klar z. B. bei *G. sessiliflorum* und *G. multiceps*, am geringsten aber bei *G. Berterianum* und *G. patagonicum*, welche beide letzteren Bewohner der Ebene sind. Die oberirdischen Teile erreichen hier eine Größe von 0,5 m, während sie bei *G. sericeum* und *G. Ruizii* eine solche von 2 cm nicht übersteigen. Auch der Grundstock von *G. arachnoideum* und *G. renifolium* zeigt nur mäßige Stärke, hier zeigt aber auch der oberirdische Teil nur eine geringe Entwickelung. Die Behaarung der einzelnen Arten ist ebenfalls recht verschieden. Sie erreicht ihr Extrem bei *G. sericeum* und *G. Ruizii*, ist wenig ausgebildet bei *G. Berterianum*. Bei anderen Arten wie *G. multiceps* und *G. cucullatum* erkennt man an der lederartigen Beschaffenheit der Blätter den Einfluss klimatischer Verhältnisse. Bezüglich der Form der Blattspreite weicht *G. leucanthum* am meisten von der kreisnierenförmigen Gestalt ab. Die mikroskopische Untersuchung des Blattquerschnitts zeigt für *G. patagonicum*, *G. holosericeum*, *G. leucanthum*, *G. fallax*, *G. rapulum*, *G. arachnoideum*, *G. Berterianum* (auch bisweilen 2), *G. renifolium* 1 Palissadenschicht, für *G. peruvianum*, *G. Stübelii*, *G. multiceps* meist 2, für die Arten der Gruppe B 2—3 Palissadenschichten. Auf den meisten Querschnitten finden sich die schon öfters erwähnten Köpfchenhaare.

Eine besondere Beachtung verdient *G. multiceps*, deren Blattform, wie später zu zeigen ist, von den *Andina* zu den *Neurophyllodes* herüberleitet. In Bezug auf Gestalt und Größe des Umfanges der Blattspreite stimmt die Art mit den meisten *Andina* und auch den *Columbina* überein. Die einzelnen Teile des tiefgeteilten Blattes sind wie auch sonst umgekehrt keilförmig, entbehren selbst aber einer tieferen Teilung. Die in der Gruppe häufig (meist bei B) auftretende Dreiteilung der Blättchen äußert sich bei *G. multiceps* an der Spitze derselben in Form dreier nach vorn gerichteter Zacken, so dass die ganze Blattspreite aus 5, bisweilen auch nur aus 3 sehr stumpfen Dreizacken nicht unähnlichen Teilblättchen besteht. Gemäß der eigentümlichen Gestaltung der letzteren sind auch die Adern an ihren peripheren Enden einander näher gerückt, so dass viele Blättchen eine deutlich parallel dreinervige Aderung zeigen.

Was nun die Verwandtschaft der *Andina* mit den übrigen Gruppen anbetrifft, so wäre es das nächstliegende, diese Gruppe mit den *Incanoidea* in Beziehung zu bringen. Einer solchen Ableitung stehen aber verschiedene Schwierigkeiten gegenüber und zwar hauptsächlich 1) das Fehlen von endemischen *Geranium*-Arten in Mittelamerika und 2) die abweichende Gestalt der Blattspreite beider Gruppen. In letzterer Hinsicht ähneln die

Andina den *Columbina*. Bei einer Vergleichung der südamerikanischen *Columbina* mit der Gruppe A der *Andina* muss man zu dem Schlusse gelangen, dass hier der einzig mögliche Weg zur Ableitung einer Verwandtschaft gegeben ist.

K. Sect. XII. Neurophyllodes Gray.

Frutices aut arbores 0,6—4 m altae. Folia breviter aut brevissime pediculata cuneata et multis pilis sericea. Nervi paribus intervallis inter se distantes dense pilosi. Flores in ultimis partibus ramorum valde conferti eis sectionis »Andina« similes.

G. humile Hilleb. Kauai, Maui, 1500—1850 m[1]).
G. cuneatum Hook. Hualalai und das Centralplateau auf Hawai[1]).
Var. *γ. pauciflorum* Hilleb. Hualalai und das Centralplateau auf Kauai, bis 3300 m[1]).
G. tridens Hilleb. Haleakala auf Maui, 1200—2500 m[1]).
G. multiflorum Gray. Haleakala auf Maui, —3100 m[1]).
G. ovatifolium Gray. Haleakala auf Maui[1]).
G. arboreum Gray. Haleakala auf Maui, um 1800 m[1]).

Die Gruppe der *Neurophyllodes* ist auf die Sandwichinseln beschränkt und bewohnt dort die mittlere und obere Waldzone. Sie findet sich hauptsächlich zwischen 1500—2700 m innerhalb und auch über der Wolkenregion. *G. humile* und anscheinend auch die anderen Arten bewohnen mehr oder weniger torfigen Boden. Sie wachsen an den obengenannten Standorten zwischen *Sphagnum* im Verein mit holzigen *Metrosideros*, *Cyathodes*, *Lysimachia* und büschelartigen Gramineen und Cyperaceen. Der Standort der *Neurophyllodes* weicht mithin von dem aller übrigen Geranien erheblich ab; damit muss selbstverständlich eine starke Veränderung des Habitus verbunden sein. Dass klimatische Verhältnisse und Bodenbeschaffenheit aller hochgelegenen Torfmoore der Erzeugung holziger Stengel günstig sind, ist bekannt. Die Entwickelung kräftiger Nebenblätter dürfte mit der geringeren Entwickelung der Hauptspreiten zusammenhängen.

In der kurzen heißen Jahreszeit werden Unmassen von Blüten entwickelt, die uns vielfach durch geringe Ausbildung der Blumenkronenblätter auffallen (selbstfertil?). Die Kelchblätter sind meist außerordentlich stark behaart, während die Härchen an der Basis der Petala sehr reduciert, teilweise sogar überhaupt nicht vorhanden sind.

Es ist klar, dass in einer Gruppe, die so einheitlich gebaut ist wie die der *Neurophyllodes* und noch dazu über ein sehr kleines Areal verbreitet ist, sich schwer durch die Eigenart des Standortes bedingte Unterschiede feststellen lassen. Bezüglich der Höhe des Standortes bleibt *G. humile* hinter den anderen Arten zurück. Der holzige, teilweise am Boden

1) W. Hillebrand, Flora of the Hawaian Islands. — Heidelberg 1888, p. 55—57.

liegende und von Strecke zu Strecke Wurzel treibende Stengel dieser Pflanze ist ein specifisches Zeichen vieler Torfpflanzen, die vermittels dieser Eigenschaft in dem beweglichen Boden festen Fuß fassen. Die übrigen Arten, die meist in höheren Gebieten wohnen und nicht so ausgesprochene Moorpflanzen sind, bieten einen mehr oder weniger strauch-, resp. baumartigen Habitus dar. Das Extrem nach dieser Seite wird erreicht von *G. arboreum*, dessen Höhe gewöhnlich zwischen 6 und 12 Fuß schwankt, während die übrigen Arten eine solche von 2—3 Fuß kaum überschreiten. Dementsprechend ist auch der Standort von *G. arboreum* etwas tiefer gelegen. Während diese Art mehr der mittleren Waldzone angehört, überschreitet andererseits *G. cuneatum* var. γ die obere Grenze der oberen Waldzone. Diese Höhendifferenz macht sich in der Behaarung der Blätter bemerkbar. Auch hierin stellt *G. arboreum* das eine Extrem dar. Die Blätter sind relativ wenig behaart, besitzen im übrigen eine große Spreite und zeigen im Querschnitt nur 2 Palissadenschichten. Ihm am nächsten stehen *G. multiflorum* und *G. ovatifolium*, von denen das erstere schon eine dichtere Behaarung der Unterseite zeigt. *G. humile* ist ebenfalls auf der Unterseite dicht silberglänzend behaart, während *G. tridens* den silberglänzenden Haarüberzug auf beiden Seiten zeigt. Die größte Stärke der Behaarung aber zeigt *G. cuneatum* var. γ, das, wie schon erwähnt, am höchsten in das Gebirge hinaufgeht. Eine sehr dichte, seidenglänzende Behaarung ist übrigens auf den Sandwichinseln nicht nur den *Geranium*-Arten eigen, sondern einer großen Zahl von Gattungen, so *Argyroxiphium*, *Raillardia* u. a. In Bezug auf den Blattquerschnitt nimmt *G. humile* noch eine besondere Stellung ein durch große, mit Luft erfüllte leere Zellen, die sich zwischen der stark verdickten Epidermis und den drei Palissadenschichten befinden. Auf der unteren Seite des Blattes sind die Verhältnisse ähnlich, doch sind meist nur zwei Palissadenreihen vorhanden, die ebenso wie die anderen Teile schwächer ausgebildet sind als die entsprechenden Stücke der oberen Seite.

Bei der Frage nach einer Verwandtschaft der *Neurophyllodes* mit einer der vorhergehenden Gruppen verdient besonders hervorgehoben zu werden, was sich im übrigen schon aus dem physiognomischen Eindruck ergiebt, dass die zu findenden Beziehungen nicht so bestimmter Natur sein können wie bei Gruppen, die auch äußerlich wenig Verschiedenheit zeigen. Aus Asien kann eine Einwanderung nicht wohl stattgefunden haben, wenigstens ist kein Anhalt dafür vorhanden; Flora und Fauna der Sandwichinseln besonders in höheren Regionen weisen keine Beziehungen zu denen von Asien auf. Auch mit nordamerikanischen Arten können sie nicht verwandt sein, da dieses Land über Hochgebirgsformen nicht verfügt. In dem Vorkommen von *G. carolinianum* auf dem Sandwicharchipel in lichten Wäldern und Wiesen des niedrigen Bandes von Kalkstein, welches die Eruptivgesteine vom Meere trennt, tritt uns gerade der Gegensatz zwischen

den nordamerikanischen Geranien und den Hochgebirgsformen der *Neurophyllodes* recht klar zu Tage. Das einzige Land, das ausgesprochene Hochgebirgsformen hat, und das in Frage kommen kann, ist Südamerika mit seiner Andenflora. Ziehen wir zur Vergleichung das andine *G. multiceps* und von Seiten der *Neurophyllodes* die Arten *G. humile*, *G. cuneatum*, *G. tridens* und *G. multiflorum* heran, welche den Hochgebirgscharakter am treuesten zeigen. Ein hervorstechendes Merkmal von *G. multiceps* ist die Entwickelung einer stark verzweigten Grundachse und ziemlich reichlicher Verzweigung des Stengels. Diese Erscheinung lässt sich vergleichen mit der strauchartigen Verzweigung der *Neurophyllodes*. Die Verholzung des Stengels ist ein weiteres übereinstimmendes Merkmal beider Gruppen. Der an dem oberen Teile der Stengel entwickelte, recht reichblütige Blütenstand von *G. multiceps* sowie die Art seiner Verzweigung erinnert auffallend an den der *Neurophyllodes*. Dazu kommt die Eigenschaft von *G. humile*, bisweilen einblütig zu sein, was man sonst innerhalb der Gattung nur bei andinen Arten, wie z. B. *G. sessiliflorum* findet.

Unvermittelt scheinen indessen zwei Eigenschaften der *Neurophyllodes* dazustehen: 1) Die Blätter sämtlicher Arten sind entweder fast ungestielt oder nur sehr kurz gestielt; 2) die Blattspreite ist mit Ausnahme einiger Zähne an der Spitze des Blattes ungeteilt, was sich sonst in der Gattung nicht findet. Die im Umriss kreisförmige, tief geteilte Spreite der *Columbina* und *Andina* hat bei den *Neurophyllodes* einer oval-spatelförmigen und ungeteilten Platz gemacht. Eine directe Vergleichung ist hier ausgeschlossen; wohl aber lässt sich die Blattspreite der *Neurophyllodes* mit einem Teilblättchen der *Andina* vergleichen. In diesem Falle finden wir auch die Dreiteilung an der Spitze der Blättchen von *G. multiceps* bei den *Neurophyllodes* wieder und zwar besonders schön bei *G. tridens* und *G. cuneatum* var. β. Ein analoger Vorgang hat offenbar in der Gattung *Alchemilla* stattgefunden. Die ursprünglich kreisförmige Blattspreite mit breitlappigen Abschnitten verwandelt sich bei der hochalpinen *A. pentaphylla* in eine 5—7-lappige Blattspreite mit keilförmigen Abschnitten. *A. nivalis* von den peruanischen Anden besitzt ungestielte, schmal lanzettliche Blättchen, die ähnlich denen des *Lycopodium selago* dem Stengel anliegen. Bei der Vergleichung der Blattspreite der *Neurophyllodes* mit einem Teilblättchen der *Andina* erklären sich leicht die geringe Länge der Blattstiele, die parallele Aderung der Spreite (siehe Beschreibung von *G. multiceps*); ja sogar die Bildung einer reichlicheren Behaarung der Oberseite der Adern, die bei genauerer Betrachtung bei *G. multiceps* unverkennbar ist, findet ihre Wiederholung bei *G. humile*. Die *Neurophyllodes* sind daher von den *Andina* abzuleiten. Die am meisten dem ursprünglichen Typus treu gebliebenen Arten sind *G. humile*, *G. tridens* und *G. cuneatum* var. *β*.

Daraus folgt, dass das von Hooker als *G. cuneatum* beschriebene

Geranium nicht die ursprünglichste der drei Formen vorstellt, die man unter diesem Namen zusammenfasst. Die Dreizähnigkeit der Blättchen von *G. multiceps* im Verein mit der der Blätter von *G. tridens*, sowie die dichte Behaarung typischer *Neurophyllodes* sprechen entschieden für die Anerkennung von *G. cuneatum* var. β als Species. Schließlich kommt auch noch in Betracht, dass var. β viel kürzere Blattstiele hat als var. *Menziesii*, und dass sie sich vor var. γ *pauciflorum* durch eine streng keilförmige Blattspreite auszeichnet, welches Moment ebenfalls Anspruch auf Ursprünglichkeit machen darf.

Den Arten *G. humile*, *G. tridens* und *G. cuneatum* var. β folgt in Bezug auf typische Ausbildung *G. multiflorum*, dessen ziemlich langgestreckte Blätter Spreiten besitzen, bei denen die Bezahnung bisweilen bis an den Grund des Blattes reicht. Die außerordentliche Variabilität dieses Charakters, sowie das häufige Überwiegen terminaler Bezahnung giebt eine Bürgschaft für die Richtigkeit der oben ausgeführten theoretischen Erörterungen. Die Blattspreite ist groß, vollkommen eirund, der Blattstiel mäßig lang bei *G. ovatifolium* und *G. arboreum*, welche als die am meisten vom Typus abweichenden Arten angesehen werden müssen. Dafür sprechen ferner die geringe Zahl der Blüten im Blütenstande von *G. ovatifolium* und die rote Färbung der Adern (die bei *G. humile*, *G. cuneatum*, *G. tridens* und *G. multiflorum* grünlich gefärbt sind) auf den weißen Blumenkronenblättern dieser Pflanze, sowie bei *G. arboreum* die Unregelmäßigkeit der Blüten und die rote Farbe der Blumenkronenblätter, ferner die Verwachsung der Griffel, die sonst weder bei den *Neurophyllodes*, noch bei den *Andina* und den *Columbina* vorkommt.

Zur Erörterung der Frage, auf welchem Wege die Geranien des Andengebietes nach den Sandwichinseln gelangt sind, wählt Hillebrand den Seeweg, indem er auf das Zusammentreffen des pacifischen Nordpassats und des äquatorialen Gegenstromes großes Gewicht legt. Obgleich sich zwischen den beiden genannten Strömungen gewöhnlich eine Zone neutralen Wassers befindet, so bewirken (nach Hillebrand) Südwestwinde doch oft eine Mischung, die dann zur Folge haben soll, dass die durch den von Südamerika kommenden Südpassattrift mitgetriebenen Bestandteile an den Sandwichinseln abgesetzt werden.

Dagegen sind vier Bedenken geltend zu machen, nämlich 1), dass die Sandwichinseln sehr weit nördlich liegen, 2), dass die unteren Regionen der Inseln keine südamerikanischen *Geranium*-Arten haben, sondern im Gegenteil eine nordamerikanische Art, 3), dass auf diese Weise die Samen von Hochgebirgspflanzen ins Tiefland verschleppt worden wären, aber doch nicht an ihren jetzigen Standort, und 4), dass wahrscheinlich bei einem so weiten Wege die Keimfähigkeit erheblich leiden würde. Das einzige Mittel, um die Übertragung der andinen Elemente zu erklären, scheint mir die Zuhilfenahme von Vögeln zu sein. Wenn wir bedenken, welche ungeheuren

Strecken innerhalb kurzer Zeit von diesen Tieren zurückgelegt werden und in welcher vorzüglichen Weise sich gerade die Gattung *Geranium* zu einer solchen Verschleppung eignet, so scheint diese Annahme nicht nur die beste, sondern auch die einfachste Lösung der Frage zu bieten.

Schlussbetrachtung.

Eine Zusammenfassung des Vorhergehenden ergiebt, dass sämtliche von den Autoren unterschiedenen Gruppen der Gattung *Geranium* sich auf drei Stämme zurückführen lassen, deren Hauptgruppen die *Batrachia*, die *Batrachioidea* und die *Columbina* sind.

Die specifisch mediterranen Geranien, die *Unguiculata*, *Subacaulia* und *Tuberosa*, drei auf verschiedener Stufe derselben Entwickelung stehende Gruppen, lassen sich leicht den *Batrachia* angliedern, mit denen sie unter anderem das Merkmal des Grundstocks gemein haben, welches Organ hier aber eine bedeutendere Ausbildung erfahren hat als bei der Stammgruppe. Zwischenglieder sind *G. atlanticum* einerseits, Untergruppe 2—4 der *Batrachia* andererseits. Ebenfalls den *Batrachia* anzugliedern sind die *Polyantha*. Als Verwandte der nordamerikanischen *Batrachia* sind die die Hochsteppen Mexicos bewohnenden *Incanoidea* anzusehen. Der erste Stamm der Gattung ist mithin ziemlich gleichmäßig über die Nordhemisphäre der Erde verbreitet. Indessen lässt sich mit ziemlicher Bestimmtheit annehmen, dass die Besiedelung Nordamerikas von Asien aus erfolgt ist.

Zu den *Batrachioidea* in enger Beziehung stehen die *Incana*, mit denen sie hauptsächlich die Mehrjährigkeit und den Besitz einer langen Primärwurzel gemein haben. Eine teilweise nicht geringe Umwandlung ist mit ihnen infolge der klimatischen Beschaffenheit ihres Standortes im südafrikanischen Hochland vor sich gegangen. Hauptareal der geographischen Verbreitung des zweiten Stammes sind Westasien, Osteuropa, Ost- und Südafrika.

Der dritte große Stamm der Geranien umfasst die *Columbina*, *Robertiana*, *Andina* und *Neurophyllodes*. Der Unterschied zwischen den beiden ersten Gruppen ist mehr morphologischer Natur. Die Verschiedenheit der *Andina* und *Columbina* indes ist wesentlich zurückzuführen auf die Eigenart der Standorte beider Gruppen. Mit den andinen Arten verwandt sind die *Neurophyllodes*. Der dritte Stamm ist mithin über Westasien, Europa, Nord- und Südamerika und den Sandwicharchipel verbreitet. Die Standorte an der Nordküste Afrikas sind hier wie auch bei den anderen Stämmen erst später eingenommen worden.

Von diesen drei Stämmen scheint mir der letzte der ursprünglichste zu sein und zwar aus folgenden Gründen:

a. Er besitzt die größte Verbreitung. Während die *Batrachia* mit ihren Verwandten ursprünglich nur auf Eurasien beschränkt waren,

die *Batrachioidea* auch jetzt noch nur über einen kleineren Teil der alten Welt verbreitet sind, lässt sich für den dritten Stamm ein Verbreitungscentrum nicht mehr bestimmen.

b) Er besitzt ein hohes Alter. Darauf deutet hin die Verschiedenheit der andinen und hawaischen Formen von den typischen *Columbina*. Ferner lässt die Thatsache, dass die zum dritten Stamm gehörigen Geranien in Südamerika in so großer Zahl und Mannigfaltigkeit vertreten sind, während sich auf der nördlichen Hälfte des Continentes nur eine Art (*G. carolinianum*) findet, vermuten, dass die *Columbina* in früheren Zeiten in Amerika eine größere Verbreitung besessen haben als jetzt. Aus den nördlichen Districten sind sie offenbar von den *Batrachia* verdrängt worden. Erst in der Neuzeit beginnen sie wieder und zwar von Europa aus sich in Nordamerika anzusiedeln.

c) Bei den beiden ersten Stämmen finden sich eine Anzahl von Arten, deren Blattform eine auffallende Ähnlichkeit mit der des dritten Stammes aufweist (*G. pyrenaicum*, *G. kilimandscharicum*). Will man nicht direct annehmen, dass hier (z. B. bei *G. kilimandscharicum*) Fälle singulärer Entstehung aus den *Columbina* vorliegen, so ist es sicherlich das einfachste, die Blattform dieser Arten als Atavismus aufzufassen.

Aus den genannten Gründen bin ich geneigt, die *Columbina* für die älteste Gruppe der Gattung zu halten. Welcher von den beiden anderen Stämmen sich zuerst abgezweigt hat, ist zweifelhaft. Manches scheint aber dafür zu sprechen, dass sich zunächst die *Batrachioidea* entwickelt haben.

Bei der oben angeführten Ableitung der einzelnen Stämme und Gruppen wird auch die jetzige Verbreitung der Arten verständlich. Australien hat keine eigenen *Geranium*-Arten. Ebenso ist die Gattung nicht vertreten in Neuguinea [1]), Polynesien [2]) und auf den Sundainseln [3]). Das Fehlen von *Geranium*-Arten auf Mauritius und den Seychellen [4]) spricht für die Unabhängigkeit dieser Inseln vom Continent.

---

1) O. Warburg, Beiträge zur Kenntnis der papuanischen Flora. — Engl. Bot. Jahrb. XIII. 1891, p. 230.

2) E. Drake del Castillo, Flore de la Polynésie française. — Paris 1893, p. 23.
Schumann-Lauterbach, Flora der deutschen Schutzgebiete in der Südsee p. 372.
F. Reinecke, Die Flora der Samoainseln. — Engl. Bot. Jahrb. XXV. 1898, p. 700.

3) Boerlage, Flora von Niederl. Indien I. p. 150.

4) J. G. Baker, F. L. S., Flora of Mauritius and the Seychelles. — London 1877, p. 36.

Beiträge zur Biologie der Laubmoosrhizoiden.

Von

H. Paul.

(Arbeit aus dem Laboratorium des Kön. botan. Gartens und Museums zu Berlin.)

In HABERLANDT's verdienstvoller Arbeit »Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose«[1]) findet sich unter Nr. 3 der Schlussbemerkungen folgende Angabe: »Das Absorptionssystem wird vor allem durch die Rhizoiden repräsentiert, welche hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit und der damit zusammenhängenden Organisationseigentümlichkeiten dem Absorptionsgewebe der Wurzeln mit seinen Wurzelhaaren gewiss nicht nachstehen«. Dieser Satz gab die Veranlassung zu den nachfolgenden Erörterungen.

Schon die ältesten Autoren[2]) verglichen die Rhizoiden der Moose ganz und gar mit den Wurzeln der Gefäßpflanzen; sie nannten sie geradezu »Wurzeln«. Diese Auffassung hat etwas sehr Natürliches und Selbstverständliches, denn sie ist aus dem Bestreben hervorgegangen, für Organe niederer Pflanzen Analogien zu denen der höheren, besser bekannten zu suchen. Es ist nun aber eine längst bekannte Thatsache, dass die Moose mit ihrer ganzen Oberfläche Wasser und darin gelöste Stoffe aufzunehmen im stande sind[3]). Hierdurch sah sich schon DETMER veranlasst, die Behauptung aufzustellen, dass den Rhizoiden vor allem die Aufgabe zukommt, die Moospflanze im Boden zu befestigen; als wasseraufnehmende Organe sollten sie, wenigstens bei vielen Moosen eine nur untergeordnete Bedeutung

---

1) Pringsheims Jahrb. Bd. 17, p. 484.

2) HEDWIG, Fundamenta Historiae Naturalis Muscorum frondosorum. Pars I. Cap. III. De radice Muscorum p. 11—13.

MEYEN, F. J. F., Beiträge zur Physiologie und Systematik der Algen. Cap. IV. Über die »Wurzeln« der Moose. Nov. Act. C. L. C. XIV. 2, p. 478 ff.

SCHIMPER, W. P., Récherches anatomiques et morphologiques sur les mousses. Memoires de la Société d'Histoire naturelle de Strasbourg IV. p. 20—21.

3) Vergl. hierzu GOEBEL in Schenk's Handbuch II. 364.

besitzen [1]). Danach wäre die Ansicht HABERLANDT's im günstigsten Falle nur eine einseitige Auffassung der Function dieser Gebilde.

In neuerer Zeit hat GÖBEL [2]) zwischen diesen beiden extremen Anschauungen zu vermitteln gesucht, indem er sagte, dass die feineren Auszweigungen der Rhizoiden die Stoffaufnahme durch Umwachsen der Erdpartikelchen bewirkten, während die dickeren Äste einerseits der Stoffleitung, andererseits als Haftorgane dienten. Er hatte hierbei offenbar die normale, mit reichlichen Rhizoiden versehene Erdmoospflanze im Auge; HABERLANDT's Untersuchungen erstreckten sich vorwiegend auf Moose, die auf organischen Substraten wachsen; DETMER dagegen dachte wohl an die mannigfachen Bedingungen, unter denen die Laubmoose vegetieren, als er seine Ansicht aussprach. Einen Beleg für diese giebt er freilich nicht.

Auf Grund meiner Untersuchungen bin ich nun zu demselben Resultat gelangt wie DETMER; ich halte die Rhizoiden der Laubmoose in erster Linie für Haftorgane, ohne dabei zu verkennen, welche wichtigen Nebenrollen sie sonst noch im Leben der Moospflanze spielen.

Das Material hierzu habe ich größtenteils in der Umgebung von Berlin und während einiger Tage im August vorigen Jahres im Riesengebirge gesammelt; in einigen Fällen war ich auf Herbarmaterial angewiesen.

Ehe ich nun auf die speciellen Auseinandersetzungen eingehe, will ich es nicht versäumen, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. ENGLER für das Interesse, das er meinen Untersuchungen stets entgegenbrachte, meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen. Ebenso bin ich den Herren Dr. LINDAU und Dr. RUHLAND für manchen Rat zu Dank verpflichtet.

Allgemeines. — Erdmoose.

Um zu einem allgemeinen Verständnis der Function der Rhizoiden zu gelangen, empfiehlt es sich, von der Sporenkeimung auszugehen. Ich will hierbei nur den gewöhnlichsten Fall anführen, ohne mich auf die mannigfachen Verschiedenheiten, die durch äußere Einflüsse hervorgerufen werden können, einzulassen. Einen solchen stellt die von MÜLLER-THURGAU [3]) beobachtete und genau beschriebene Keimung von *Funaria hydrometica* Hedw. dar, die ich in eigenen Versuchen controllieren konnte. Nach der Sprengung des Exospors wächst das Endospor zu einem mit Chlorophyllkörnern versehenen, mehrzelligen Protonemafaden aus, dessen Zellwände quergestellt sind. Im allgemeinen tritt nun auf der diesem Faden entgegengesetzten Seite ein anderer aus der Spore hervor, der in das Substrat

1) DETMER, W., Das pflanzenphysiologische Prakticum. 1888, p. 133.

2) GOEBEL, Organographie der Pflanzen II. 1, p. 339, 1898.

3) MÜLLER-THURGAU, Die Sporenvorkeime und Zweigvorkeime der Laubmoose. Sachs, Arbeiten des Bot. Inst. Würzburg I. p. 475.

dringt — sofern dasselbe durchdringbar ist —, allmählich an Chlorophyllgehalt abnimmt, sich reich verzweigt, schiefe Zellwände zeigt und, wenigstens in seinem älteren Teile, braungefärbte Membranen besitzt. Auch die Zellen des grünen Protonemas können Auszweigungen bekommen, die dasselbe Verhalten und die gleichen Eigenschaften aufweisen. Diese letzteren sowohl als auch der erstgenannte Faden werden die Rhizoiden des Protonemas genannt.

Der Umstand, dass in den weitaus häufigeren Fällen[1]) die Entwickelung der Rhizoiden der des grünen Protonemas vorauseilt, lässt erkennen, dass diese vor allen Dingen die Aufgabe haben, den im Entstehen begriffenen jungen Organismus zu fixieren, indem sie das Protonema an der zu seinem gedeihlichen Fortwachsen geeigneten Platze festheften, und damit zugleich für die Anlage der beblätterten Moospflanzen an richtiger Stelle zu sorgen. Die Ernährung wird einerseits von den grünen Fäden durch Assimilation besorgt, andererseits durch Aufnahme von Wasser und darin gelösten Nährstoffen seitens der gesamten Oberfläche, die Rhizoiden einbegriffen, erfolgen.

Wie wir sehen, ist zwischen den Rhizoiden und den Protonemafäden kein durchgreifender Unterschied vorhanden; die einen gehen allmählich in die anderen über, und da die später an der beblätterten Moospflanze aus besondern, sich von den benachbarten Zellen stark abhebenden Initialen hervorgehenden Rhizoiden sich nicht von denen des Protonemas unterscheiden, so gilt für sie dasselbe. Demnach ist auch eine scharfe Definition der Rhizoiden nicht zu geben.

In sehr anschaulicher Weise hat Correns[2]) diese Verhältnisse beleuchtet, indem er auf die verschiedenen Bildungsstufen aufmerksam macht. Er sagt, dass die Rhizoiden eine charakteristische, extreme Form des Protonemas darstellen, die durch schiefe Wände in den Zellfäden, durch nur blasse, kleine Chloroplasten oder auch nur Leucoplasten und durch Membranen, die von einem gewissen Alter modificiert sind und grau, gelb, braun oder rot gefärbt sind, gekennzeichnet ist.

Diesen Rhizoiden im eigentlichen Sinne oder, wie Schimper[3]) sie nennt, racines souterraines ou de fixation proprement dites stehen diejenigen gegenüber, die er mit racines aériennes ou adventives bezeichnet. Während die ersteren, wie aus den Namen schon hervorgeht, ausschließlich der Festheftung dienen, spielen die letzteren z. T. eine andere Rolle, die der Gegenstand eines besonderen Capitels sein wird, z. T. aber haben sie auch eine

1) Es spielen hierbei Licht- und Feuchtigkeitsverhältnisse des Substrats eine wesentliche Rolle. Vergl. hierzu auch: Schulz, Über die Einwirkung des Lichtes auf die Keimfähigkeit der Sporen der Moose etc. Beih. Bot. Centralbl. XI. p. 81.

2) Correns, Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge p. 342.

3) Schimper l. c. p. 20, 21.

mechanische Function zu erfüllen. Es gehören hierher diejenigen Rhizoiden, welche die Moospflanzen zu Polstern verweben, indem sie sich zwischen die einzelnen Stämmchen drängen und sich mit den Rhizoiden benachbarter Pflanzen verschlingen.

Sie können teils am Stengel selbst entspringen, teils aber auch aus der inneren oder äußeren Seite der Blattspitze hervorgehen. Der erste Fall ist so allgemein, dass es der Aufzählung von Beispielen nicht bedarf. Aus der Innenseite der Blattspitzen kommen Rhizoiden bei Leucobryum glaucum Schimp. vor, deren mechanische Function bereits von Correns[1]) betont wird.

Aus der Außenseite der Blätter entspringende Rhizoiden sind von einigen Hypnum-Arten bekannt, nämlich von H. fluitans L., H. cordifolium Hedw., H. pseudostramineum H. Müll., H. stramineum Dicks. Bei diesen Moosen treten die Rhizoiden dann auf, wenn sich einzelne Pflanzen oder wenige Exemplare zwischen anderen Moosen befinden; sie klammern sich an diesen damit fest an und werden bei deren Weiterwachsen mit in die Höhe gehoben. Auf diese Weise verhindern sie ein Überwuchertwerden durch andere Moose.

Besonders klar geht dies aus dem Verhalten von H. stramineum Dicks. hervor, welches fast immer zwischen Sphagnum wächst und an Blättern namentlich in der Region Rhizoiden erzeugt, in welcher es mit den Köpfen von Sphagnum in Berührung kommt. Wächst das Sphagnum, so wird das schwache Hypnum-Stämmchen mit emporgenommen und kann so stets mit dem Hauptteile des assimilierenden Apparates dem Lichte ausgesetzt bleiben. Niemals habe ich an freiwachsenden Rasen dieses Mooses Rhizoiden aus den Blättern gesehen. Diese Erscheinung ist also die Folge eines Berührungsreizes durch umgebende fremde Gegenstände oder Organismen und nicht, wie Correns[2]) vermutet, von chemischen Reizen, die mit der Anpassung an eine saprophytische Lebensweise zusammenhängen. Er sucht diese Vermutung zu stützen, indem er ein Beispiel anführt, nach welchem die Blätter eines durch Kuhmist gewachsenen Rasens Rhizoiden gehabt hätten. Hierauf kann erwidert werden, dass diese auch durch die bloße Berührung hervorgerufen sein könnten. Ferner brachte er Stengelstücke in Nährlösungen. Dass nun in diesem Falle die Blätter Rhizoiden entwickelten, kann nicht Wunder nehmen, da infolge der allen Teilen in erhöhtem Maße zugeführten Nahrung die noch wachstumsfähigen Teile, in diesem Falle also die Rhizoideninitialen auswachsen mussten, zumal ja diese Stücke als Stecklinge fungieren und die aus den Initialen sprossenden Fäden neue Pflanzen hervorzurufen im stande sind. Außerdem befanden sich die Pflanzen hierbei in solchen Verhältnissen, wie sie schwerlich in der Natur

---

1) Correns l. c. p. 49.
2) Correns l. c. p. 319.

vorkommen dürften. Was sollte das Moos zwischen Sphagnum für Nährstoffe finden? Die Rhizoiden gehen gern in die hyalinen Zellen desselben hinein und durch die Poren wieder hinaus in eine andere hinein und wieder hinaus u. s. w. durch eine ganze Reihe von Zellen hindurch, da sie hier einen willkommenen Anheftungspunkt vorfinden; sie lassen aber die Membran ihres Wirtes unversehrt, und auch für die Wasseraufnahme dürften sie kaum in Betracht kommen, weil sie die Zellen ganz ausfüllen, so dass diese kein Wasser mehr bergen können (Fig. 1). Alle diese Umstände weisen wohl mehr auf eine mechanische Einrichtung hin.

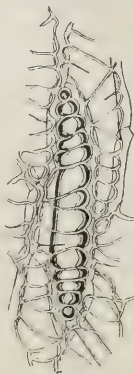


Fig. 1. Rhizoid von *Hypnum stramineum* Dicks., in eine Sphagnum-Blattzelle gedrungen. $^{450}/_{1}$.

Gleichfalls adventiv sind die Rhizoiden plagiotroper Moose, zu denen die meisten der als Pleurocarpen bezeichneten und von den Acrocarpen namentlich die selbständig gewordenen Innovationen der Mnium-Arten gehören. Ich will bei dieser Gelegenheit gleich auf die Verschiedenheit in der Ausbildung der Rhizoiden bei den orthotrop und plagiotrop wachsenden Moospflanzen hinweisen. Die der ersteren entstehen rings am Grunde der senkrecht zur Unterlage stehenden Stämmchen und bilden mit denen benachbarter Pflänzchen einen dichten Filz. Zu diesen primären Rhizoiden können noch adventive am Stamm oder an den Blättern (Leucobryum) hinzutreten, die aber überall ringsum herauswachsen und nicht auf eine Seite des Stengels beschränkt sind.

Anders steht es mit der Rhizoidenanordnung plagiotroper Pflänzchen. Die primären verschwinden meist bald durch Absterben des unteren Stengelteiles, was auch bei orthotropen eintreten kann; es übernehmen dann die adventiven die Rolle der primären Rhizoiden. Diese entstehen aber nicht allseits, sondern nur auf der dem Substrat zugekehrten Seite entweder regellos auf der ganzen Fläche oder absatzweise in Büscheln. Letzteres findet namentlich dann statt, wenn einzelne Partien des Hauptstengels oder seiner Äste stoloniform werden, z. B. bei Thuidium tamariscinum Br. eur.

Aus dieser verschiedenartigen Ausbildung erklärt sich, wie wir später sehen werden, das ungleiche Verhalten auf den einzelnen Substraten.

Kehren wir nun wieder zum Protonema zurück. Bei einigen Moosen, z. B. den Ephemerum-Arten bleibt es erhalten samt seinen Rhizoiden, und es bilden sich an ihm nur ganz winzige, aus wenigen Blättern und den von ihnen umhüllten Geschlechtsorganen bestehende Pflänzchen, die stets mit dem Protonema in Verbindung bleiben, von ihm festgehalten und größtenteils auch ernährt werden. Um dieser wichtigen Aufgabe zu genügen, tritt eine Differenzierung in besondere Assimilationsorgane, die handförmig verzweigt sind und sich senkrecht vom Substrat erheben, und ein reichentwickeltes Rhizoidensystem ein.

Freilich treten auch am Grunde der beblätterten Pflänzchen eigene,

von diesen selbst entwickelte Rhizoiden auf, worin sich das Bestreben äußert, eine Fixierung der wichtigen Teile der Pflanze herbeizuführen, doch sind diese so unbedeutend und klein, dass sie im Vergleich mit dem reichverzweigten und hochdifferenzierten Rhizoidensystem des Protonemas vollständig verschwinden; sie sind augenscheinlich ohne Bedeutung, zumal sich die Pflanzen vom Protonema nicht loslösen.

Hier hat also letzteres die Aufgabe zu erfüllen, die Moospflanze am Boden zu befestigen. Nach dem Reifen der Kapsel und dem Ausfallen derselben stirbt das Pflänzchen ab, und nur das Protonema, gewöhnlich auch nur das unterirdische, überdauert die ungünstige Periode, um später neue Stämmchen zu producieren.

Auch bei einer Anzahl von anderen kleinen Erdmoosen, z. B. den Pottia-Arten, bleiben die dickeren Fäden des unterirdischen Protonemas lange erhalten und verbinden die einzelnen Pflänzchen mit einander. Hierdurch wird ein fester Zusammenhang der schwachen Stengelchen ermöglicht und diese als ganze, wenn auch lockere Rasen oder Herden am Substrat festgehalten, was sie mit ihren eigenen dünnen Rhizoiden nicht in dem Maße erzielen könnten. Auch in diesem Falle bildet also das Protonema ein vortreffliches Haftorgan für die kleinen, resp. jungen Moospflanzen.

Die bisher betrachteten Moose hatten als ausgebildete Pflanzen nur eine beschränkte Lebensdauer, und das Protonema allein blieb am Leben; bei den meisten Arten jedoch stirbt es nach der Erstarkung der jungen Stämmchen ab, und diese sorgen durch Bildung reichlicher eigener Rhizoiden für ihre Befestigung im oder am Substrat, soweit eine solche nötig ist.

Nicht allein die Verankerung der ganzen Pflanzen wird durch die Rhizoiden bewirkt; in der Regel treten sie auch dann auf, wenn es sich darum handelt, besonders wichtige Teile an einem Punkte und in einer bestimmten Lage zu fixieren.

Ist bei plagiotrop wachsenden Moosen der Hauptstamm schwach, so besitzen häufig die Äste an ihren Ursprüngen eigene Rhizoidenbüschel, z. B. bei Myurella julacea Br. eur. und den kleinen Ptychodium-Arten, besonders wenn die Äste aufrecht stehen.

Interessant sind ferner die sogenannten »wurzelnden Perichätien«. Es erfahren hierbei die kurzen Geschlechtsäste eine vom Hauptstamm unabhängige, eigene Befestigung durch kräftig und reichlich entwickelte Rhizoiden an ihrem Grunde. Solche Perichätien sind bekannt von folgenden Moosen, Fontinalis gracilis Lindb., Dichelyma, Pterygophyllum, Fabronia, Anacamptodon, Habrodon, Thuidium, den Hypnaceen mit kriechendem Stengel in der Regel (Limpricht)[1]), so Platygyrium, Pylaisia, Orthothecium, Cylindrothecium (spärlich), Climacium (spärlich), Isothecium (spärlich), den meisten Brachythecium-Arten, Hyocomium

---

1) Limpricht, Die Laubmoose in Rabenhorst's Kryptogamenflora IV. Bd. 3. p. 2.

(spärlich), Eurhynchium strigosum Br. eur., E. praelongum Br. eur., E. Swartzii Curnow, E. Schleicheri Lorentz, Rhynchostegiella, den meisten Rhynchostegium-, Plagiothecium- und Amblystegium-Arten und schließlich bei fast allen Hypnum-Arten mit kriechendem Stengel.

Wie wir sehen, hat die größere Zahl der ebengenannten Moose einen niederliegenden, meist schwachen Stengel, und die Perichätien bedürfen darum eigener Haftorgane, die sich besonders dann als wirksam erweisen, wenn es darauf ankommt, die entwickelten Sporogone, die oft stärker als die Stengel sind, in einer für die Ausstreuung der Sporen günstigen Stellung dauernd zu erhalten (Fig. 2).



Fig. 2. Zwei »wurzelnde« Perichätien von von *Hypnum incurvatum* Schrad. Die Seten sind oben abgeschnitten. $^{18}/_1$.

Nicht recht einzusehen ist nur, welche Function die Rhizoiden an den Perichätien der größeren, starkstämmigeren Arten (Fontinalis gracilis Lindb., Climacium dendroides Web. et Mohr etc.) haben. Für die Ernährung kommen sie nicht in Betracht, selbst wenn den Rhizoiden eine solche Rolle zugestanden würde. Bei Fontinalis gracilis Lindb. ist wie bei ihren Verwandten die ganze Pflanze vom Wasser umspült, so dass es gesonderter Aufnahmeorgane für das Perichätium nicht bedarf; auch haben die übrigen Fontinalis-Arten keine Rhizoiden an demselben. Bei Climacium und den übrigen schweben die Rhizoiden in der Luft und kommen mit dem Substrat gar nicht in Berührung. Vielleicht handelt es sich nur um eine specifische Eigentümlichkeit oder um ein Relict, da die Rhizoiden, wie oben angegeben, meist spärlich sind.

Ehe ich nun auf die verschiedene Ausbildung der Rhizoiden auf den einzelnen Substraten eingehe, möchte ich eine charakteristische Eigenschaft derselben besprechen.

Viele Rhizoiden besitzen von einem gewissen Alter an eine braune Farbe, die bald heller oder dunkler ist, bald ins Violette übergeht. Behandelt man diese braungefärbten Fäden mit concentrierter Schwefelsäure, so tritt augenblicklich eine intensiv kirschrote Färbung ein, die um so dunkler ist, je kräftiger die braune Farbe der Rhizoiden ist[1]. Selbst bei

1) Correns erwähnt diese Reaction bei Gelegenheit der Besprechung der Brutkörper von Orthotrichum Lyellii Hook. et Tayl. als die gewöhnliche der Rhizoiden auf H_2SO_4; über die chemische Beschaffenheit des braunen Farbstoffes teilt er nichts mit (l. c. p. 127).

ganz jungen, nur eben schwach angehauchten Fäden stellt sich bei Zusatz von $H_2 SO_4$ eine rote, wenn auch blasse Färbung ein. Letzteres konnte ich besonders schön an jungen Pflänzchen von Splachnum ampullaceum L. beobachten, welches ich im Grunewald bei Berlin auf Kuhdünger gesammelt hatte. Hierbei machte ich auch folgende interessante Beobachtung. Ich ließ ein Präparat in Schwefelsäure einige Tage liegen, um zu sehen, ob die rote Farbe von Bestand wäre. Dies war auch der Fall, aber die nicht gefärbten, also noch hyalinen Teile der jungen Rhizoiden waren vollständig aufgelöst worden, während die anderen unversehrt geblieben waren.

Es scheint also, als ob der braune Farbstoff der Rhizoiden eine Begleiterscheinung der Widerstandsfähigkeit gegen starke Säuren — für Alkalien trifft dasselbe zu — ist. Vielleicht lässt sich dies noch verallgemeinern und auf die Widerstandsfähigkeit gegen jederlei äußere Einflüsse ausdehnen. Für diese Annahme spricht der Umstand, dass gerade in den Fällen, in welchen die Rhizoiden ganz besonders auf Festigkeit in Anspruch genommen werden, z. B. bei Steinmoosen und solchen in raschfließenden Gewässern die braune Färbung am ausgesprochensten ist, während sie im umgekehrten Falle häufig ganz hyalin bleiben.

Mir sind bisher nur zwei Moose bekannt, deren bräunliche Rhizoiden nicht in der eben beschriebenen Weise reagieren, nämlich Ceratodon purpureus Brid. und Georgia pellucida Rabenh.; die Farbe ist hier auch ein mehr gelbes Braun. Wahrscheinlich handelt es sich bei den Rhizoiden dieser beiden Moose um einen ganz anderen Farbstoff.

Farblose Rhizoiden besitzen die Vertreter der Buxbaumiaceen und und Polytrichaceen. Diese zeigen teils andere Einrichtungen zur Festigung ihrer Haftorgane, teils bedürfen sie solcher nicht. Bei den Rhizoiden der Polytrichaceen sind, wie bekannt, die stärkeren Äste von den schwächeren umwickelt, und nur die letzten Auszweigungen bleiben frei und zerstreuen sich im Substrat. Es kommt hier also zur Ausbildung eines Seiles, was in der verhältnismäßig kräftigen Entwickelung der Stämmchen seine Erklärung findet. Die letzten, sich im Substrat verbreitenden Endzweige sorgen durch reichliches Umwachsen von Erdpartikelchen für die Verankerung, während die umwickelten Äste die Function der starken, braungefärbten Rhizoiden anderer Moose übernehmen.

Der Ansicht Goebel's [1]), nach welcher es sich hier um eine Dochtwirkung handeln sollte, kann ich nicht zustimmen. Die Gründe, die mich dazu bewegen, sind folgende: damit eine gut functionierende Dochtwirkung zu stande kommt, bedarf es einer hinreichenden Menge von Flüssigkeit, die aber den, wie Goebel richtig bemerkt, meist an trockenen Standorten wachsenden Polytrichaceen — auch Atrichum macht hierin keine Aus-

1) Goebel, Organographie II. 1. p. 342.

nahme — nur dann zur Verfügung steht, wenn es so stark regnet, dass der Boden durchweicht wird. In diesem Falle nehmen aber die Blätter schon so reichlich Wasser auf, dass die schwache Zuleitung durch die Rhizoidendochte vollständig hinter der durch die Blätter zurückbleiben würde. Ferner sind die umsponnenen Rhizoiden so wenig dicht gefügt und lassen stellenweise so große Lücken, dass schon hierdurch die Annahme einer capillaren Leitung hinfällig wird. In meiner Vermutung wurde ich noch durch den Umstand bestärkt, dass das im Sumpfe wachsende Polytrichum strictum Banks. nicht die erwähnte Eigenschaft, wohl aber den für viele Sumpfmoose charakteristischen Stengelfilz besitzt. Nach allem glaube ich viel eher, dass es sich hier um eine Einrichtung mechanischer Art handelt.

Ich lasse nun die Schilderung der Rhizoiden bei den Erdmoosen folgen, da sie wenig Merkwürdigkeiten zeigen und eines besonderen Capitels nicht bedürfen.

Betrachten wir ein großes und ein kleines Moos auf einem Substrat von gleicher Beschaffenheit, so bemerken wir bezüglich der Länge der Rhizoiden, dass das kleine im Verhältnis zum größeren die längeren besitzt. Die Ausbildung ist also unter ganz gleichen Verhältnissen durchaus nicht porportional der Stärke der Pflänzchen. Das hat hat seinen Grund darin, dass die oberen, leichter austrocknenden Schichten des Bodens von den Rhizoiden durchdrungen werden müssen, ehe sie sichere Gelegenheit finden, sich festzuheften. Blieben sie in der obersten Schicht, dann würden die Moose leicht vom Winde verweht werden. Deshalb strecken sich also die Rhizoiden kleiner Moose oft um das Mehrfache der Größe des Stämmchens, während die großen Pflanzen dies nicht nötig haben, da sie an und für sich längere besitzen.

Dies gilt aber nur von Moosen, deren einzelne Individuen von einander unabhängig und nicht zu Rasen zusammengeschlossen sind. Für diese kommen infolge des Zusammenwirkens des ganzen Consortiums natürlich andere Factoren in Betracht.

Über die Wirkung der physikalischen Beschaffenheit des Substrates auf die Rhizoidenentwickelung bei den Erdmoosen ist folgendes zu bemerken: die längsten Rhizoiden besitzen die Moose auf reinem Sandboden und anderen wenig bindigen Bodenarten, wie humösem Sand, gewöhnlichem Ackerboden. Die kleinen Ackermoose Pottia-, Phascum-Arten u. a. haben ja schon aus vorher angegebenen Gründen verhältnismäßig lange Rhizoiden, aber auch größere Formen, z. B. das auf Sand vorkommende Polytrichum juniperinum Willd., besitzen, verglichen mit nicht auf Sand wachsenden gleichstarken Arten kräftigere und längere Rhizoiden. Die Gründe hierfür liegen nach dem oben Gesagten auf der Hand.

Darin, dass sich die Rhizoiden weit in dem losen Substrat verbreiten, dass sie die Sandkörner umwachsen und zusammenballen, liegt der wesent-

liche Nutzen der Sandbewohner unter den Moosen, zu denen besonders Polytrichum juniperium Willd., P. piliferum Schreb., P. perigoniale Mich., Ceratodon purpureus Brid., Tortula ruralis Ehrh., Racomitrium canescens Brid. und Brachythecium albicans Br. eur. gehören. Sie befestigen den Sand und bereiten ihn zur Besiedelung durch höhere Pflanzen vor; auf diese Weise wird durch die Thätigkeit der Moose aus sterilem Boden, wenn auch ganz allmählich, ein besserer.

Das Zusammenballen der Sandkörner wird nach Schimper [1]) bewirkt durch un dépôt granuleux qui paraît provenir d'une exsudation résineuse, und durch die Plasticität der jüngeren Teile. Letzteres ist zweifellos richtig, aber das erstere konnte ich nicht feststellen; was Schimper gesehen hat, ist mir unklar geblieben.

Je fester (»schwerer«) nun der Boden wird, desto mehr Widerstand setzt er dem Eindringen der Rhizoiden entgegen und desto mehr Gelegenheit bietet er ihnen gleichzeitig, sich schon in oberen Schichten festzusetzen, da ein Austrocknen weniger zu befürchten ist. Dementsprechend werden die Rhizoiden auch immer kürzer, je fester der Boden wird, und auf Thon und Lehm sind sie am kürzesten. Vergleichende Untersuchungen eines und desselben Mooses auf verschiedenen Bodenarten zeigen dies deutlich. Mir sind als Beispiele hierfür besonders Hypnum cupressiforme L. und Eurhynchium praelongum Br. eur. in der Erinnerung, zwei Moose, welche auf allen möglichen Substraten vorkommen können und sich diesen ganz anpassen; sie werden uns daher später wieder begegnen.

Im Bau weichen die Rhizoiden auf den verschiedenen Böden wenig ab; die Membran ist dünn bis mäßig verdickt, die Farbe wechselnd. Die hyalinen Rhizoiden der Polytrichaceen kennen wir bereits. Bei den übrigen Erdmoosen sind diese weiter hinauf farblos als bei denen der Moose, die ihre Haftorgane mehr auf ihre Festigkeit in Anspruch nehmen. Die sonstige Organisation ist die ganz gewöhnliche.

Moose auf organischen Substraten.

Die auf organischen Substraten wachsenden Moose zerfallen in zwei Klassen. Die erste umfasst epiphytische Moose, die zweite Besiedler in Zerfall begriffener pflanzlicher und tierischer Substanzen. Die Epiphyten teilen sich wieder in Rindenbewohner, in solche, die auf grünen Pflanzenteilen wachsen oder vorkommen können und schließlich in die, welche gelegentlich auf Pilzen constatiert werden.

Moose auf Rinden lebender Bäume sind bei uns außerordentlich häufig; man kann sie in zwei Gruppen einteilen. Zunächst giebt es solche, die

1) Schimper l. c. p. 20—21.

am häufigsten oder ausschließlich Rindenbewohner sind; sie sind als echte Epiphyten zu bezeichnen. Hierher gehören z. B. Tortula papillosa Wils., T. pulvinata Limpr., T. laevipila De Not., viele Ulota- und Orthotrichum-Arten, Dicranum montanum Hedw., Dicranoweisia cirrata Lindb., Antitrichia curtipendula Brid., Leucodon sciuroides Schwägr., Neckera-Arten, Platygyrium repens Br. eur. und Pterigynandrum filiforme Hedw.

Die zweite Gruppe umfasst Moose, deren eigentliches Substrat nicht gerade Baumstämme sind, die sich aber häufig auf ihnen ansiedeln; sie können wohl als gelegentliche Epiphyten bezeichnet werden. Zu ihnen gehören u. a. Dicranum scoparium Hedw., Hypnum cupressiforme L. und Brachythecium-Arten. Einige Vertreter dieser Gruppe finden sich auch ebenso häufig auf dem Holze morscher Stümpfe; wir werden ihnen daher bei deren Besprechung wieder begegnen.

Eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden Gruppen giebt es kaum; ebenso wenig lässt sich eine nach den Steinmoosen hin ziehen. Die meisten der ersten Gruppe können gelegentlich auf Steinen vorkommen, z. B. Dicranoweisia cirrata Lindb., Antitrichia curtipendula Brid. und Pterigynandrum filiforme Hedw., nur ist ihr eigentlicher Standort an Bäumen zu suchen. Dasselbe gilt von der zweiten, deren Vertreter aber viel weniger Epiphyten sind, sondern gewöhnlich auf anderen Substraten ihre Lebensbedingungen finden. Mit dem Vorkommen gleicher Arten auf Steinen wie auf Bäumen hängt sicherlich zusammen, dass diese Moose mehr oder weniger Xerophytencharakter tragen, der eine Folge gleicher physikalischer Bedingungen ist, was auch im nächsten Capitel bei Besprechung der Gesteinsmoose sich herausstellen wird. Auch Erdmoose können bisweilen einzelne Äste oder ganze Pflanzen von ihrem Standorte am Fuße der Bäume auf deren Rinde entsenden, was ich an Mnium affine Bland. und Scleropodium purum Limpr. beobachtete.

Das Verhalten der Moose auf den Rinden wird zunächst rein äußerlich durch die, wie wir oben sahen, verschiedene Ausbildung der Rhizoiden acrocarper und pleurocarper Pflanzen bedingt. Man sieht auf rauheren Rinden die Kissen der Orthotrichum- und Dicranum-Arten zwischen Spalten eingeklemmt und von hier aus auch auf glattere Partien übergehen. Es sind ganze Complexe von Moospflanzen, die sich hier zu gemeinsamem Wirken zusammengedrängt haben. Ein einzelnes dieser kleinen Pflänzchen könnte sich wohl mit seinen Rhizoiden kaum an der Rinde halten; die zu einem dichten Filz vereinigten und in einander verschlungenen Fäden des ganzen Polsters bieten dagegen eine weit größere Möglichkeit. Das ganze Rhizoidensystem sitzt gewissermaßen (natürlich nicht wörtlich genommen) wie eine Haftscheibe dem Substrat auf und entsendet außerdem Ausläufer von einzelnen Fäden radial nach allen Seiten. Diese dringen in jede noch so kleine Spalte ein und setzen sich hier fest (Fig. 3).

Auch durch Überwallung kleiner Höckerchen und dichtes Anschmiegen an jede Vertiefung des Periderms wird die Fähigkeit, sich festzuhalten, vergrößert. Durch Summierung dieser vielen einzelnen Angriffspunkte wird es erklärlich, wie sich die Polster so außerordentlich fest ihrer Unterloge anfügen.

Ein directes Angreifen der intacten, gesunden Rindenzellen findet nicht statt. Die Moose scheiden kein Secret aus, das eine Lösung der Zellwände herbeiführt; ich werde darauf bei Gelegenheit der Besprechung der Holzbewohner zurückkommen.

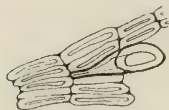


Fig. 3. Spitze eines zwischen Birkenperiderm gedrungenen Rhizoids von *Hypnum cupressiforme* L. $^{450}/_{1}$.

Nun werden aber von den Rinden Partien abgestoßen, diese können, wo sie sich unter Moospolstern befinden, nicht abfallen. Sie werden von den Rhizoiden vollständig eingehüllt. Man findet fast in jedem älteren Polster Reste solcher Rindenstückchen in verschiedenen Graden der Auflösung, die aber nicht durch die Rhizoiden bewirkt wird, sondern durch Pilzhyphen und Bacterien, die sich massenhaft in jedem Moosrasen befinden und aus den sich dort ansammelnden und in dem capillar festgehaltenen Wasser zum Keimen gebrachten Sporen entstehen. In diese durch die eben genannten Organismen stark zerstörten Rindenpartikel dringen die Rhizoiden, getreu der Neigung, jede Unebenheit des Substrates auszunutzen; man findet sie daher auch im Inneren der Zellen. Diese Fälle sind aber nicht häufig.

Es ist oftmals schwer, zwischen und in den braunen Peridermzellen die ziemlich gleich gefärbten Rhizoiden zu erkennen. Durch die bereits erwähnte Reaction auf concentrierte Schwefelsäure fällt diese Schwierigkeit fort; die augenblicklich rotgefärbten Rhizoiden treten dann scharf zwischen den braunen Rindenzellen hervor.

Die auf Bäumen wachsenden pleurocarpen Moose zeigen ein ganz anderes Verhalten als die Arcocarpen. Sie sind niemals zu so dichten Polstern verschmolzen wie die Orthotrichen. Findet man sie rasenartig beisammen, wie z. B. an Buchen Hypnum cupressiforme L. var. filiforme Brid. und Neckera complanata Hüben., so wird man sehen, dass nie eine enge Verschlingung durch die Rhizoiden stattfindet, sondern dass der rasenartige Habitus durch die gleichartige, auf den Einfluss des Regens zurückführbare Lagerung zahlreicher Äste der Pflänzchen hervorgerufen wird.

Die einzelne Pflanze wird durch kurze Rhizoidenbüschel, die in kleinen Abständen auf der Unterseite des Stengels entstehen oder durch regellos hervorgesprosste Fäden am Substrat befestigt. Diese an vielen Punkten wirkende Anheftungsweise ist vollkommen ausreichend. Das Rhizoidensystem ist demnach ziemlich einfach, die Fäden verzweigen sich nur wenig, bleiben gewöhnlich klein und verflechten sich kaum.

Die Details im Verhalten der einzelnen Rhizoiden sind dieselben wie

bei den Acrocarpen; es finden gleichfalls die verschiedensten Anschmiegungen an das Substrat statt.

Je nach der Beschaffenheit der Rinde verteilen sich nun die Rhizoiden auf dem Substrat verschieden. An ganz rauhen Rinden bleiben sie zusammen und bilden fast eine Haftscheibe, da die einzelnen Fäden dicht an einander geschlossen sind, so dass in der That beinahe ein Zellkörper entsteht. In diesem Falle finden die Rhizoiden schon auf einer verhältnismäßig kleinen Fläche die zu ihrer Befestigung nötigen Anheftungspunkte beisammen.

Bei glatteren Rinden treten sie mehr auseinander, denn sie sind genötigt, nach solchen Punkten zu suchen. Auf ganz glatten Flächen endlich verteilen sie sich sternförmig über eine ziemlich weite Strecke, wie ich an Brachythecium rutabulum Br. eur. auf weißem Birkenperiderm sah. In Fig. 4 ist ein Querschnitt durch zwei Rhizoiden desselben Mooses dargestellt, aus welchem hervorgeht, wie die einzelnen Fäden dem Substrat aufliegen.



Fig. 4. Zwei Rhizoiden von *Brachythecium rutabulum* Br. eur. im Querschnitt auf Birkenperiderm. $^{450}/_{1}$.

An den glatten Rindenpartien allein kann sich kein Moos halten; ich habe wenigstens nie solche Fälle gesehen. Immer findet eine Verankerung der Pflanzen in irgend einer Spalte oder auf rauheren Teilen statt, von wo aus einzelne auch auf die glatteren Flächen übergehen.

Am häufigsten sind schräg gestellte Bäume mit Moosen bewachsen aus Gründen, die ich wohl nicht anzuführen brauche.

Die Rindenbewohner gehen durch Vermittelung der gelegentlich auch Holzzäune besiedelnden Orthotrichum-Arten, nämlich O. diaphanum Schrad., O. stramineum Hornsch., O. patens Bruch., O. pumilum Swartz, O. Schimperi Hammar, O. fastigiatum Bruch, O. affine Schrad. und O. obtusifolium Schrad., denen sich Dicranoweisia cirrata Lindb. und Hypnum cupressiforme L. anschließen, in die Holzbewohner über, welche ich deshalb hier gleich folgen lassen will.

Erhöhtes Interesse beanspruchen sie, weil Haberlandt sich veranlasst sah, einige an ihren Rhizoiden beobachtete Erscheinungen als Anpassungen an eine saprophytische Lebensweise zu deuten.

Einigermaßen intactes Holz (frische Baumstümpfe, Holzplanken der Zäune u. s. w.) bieten den Rhizoiden keine Gelegenheiten zum Eindringen in das Innere; die darauf wachsenden Moose verhalten sich daher durchaus wie die Rindenbewohner. Erst muss eine ziemlich starke Vermoderung eingetreten sein, dann findet man die braunen Fäden auch eingedrungen.

Betrachten wir beispielsweise Hypnum cupressiforme L. auf einem Kiefernstumpf. Befindet sich das Moos auf der Schnittfläche, dann dringen die Rhizoiden zunächst durch angeschnittene Tracheiden ein und von hier

aus durch die von Pilzen, kleinen Tieren und anderen Organismen zerstörten Tüpfel und Wände in benachbarte, ferner in die Markstrahlen und gelangen auf diese Weise unter mannigfaltigsten Krümmungen und Windungen und unter Bildung sonderbarster Figuren in das Innere.

Bei seitlichem Vorkommen am Holze sind Pilzinfectionsstellen, Löcher, durch welche kleine Tiere eingedrungen sind, und ähnliche Angriffspunkte die Eingangspforten der Rhizoiden. Stets konnte ich beobachten, dass Pilze, Algen, Bacterien, Nematoden u. s. w. in reicher Zahl vorhanden waren; diese hatten den Rhizoiden vorgearbeitet. Auch konnte ich constatieren, dass ein Eindringen der letzteren nur so weit stattfand, als auch die erwähnten holzzerstörenden Organismen vorgegangen waren. Besonders in einem Falle war es interessant zu sehen, wie sich von einer kleinen Stelle aus schwärzliche Hyphen radial nach innen ausgebreitet hatten. Ihnen waren die Rhizoiden gefolgt und hatten zunächst Besitz von den äußeren Tracheidenpartien genommen, dieselben ganz ausgefüllt und waren von diesen in die nächsten Schichten gedrungen.

Haberlandt beschreibt an der erwähnten Stelle[1]) Durchdringungen von Tracheidenwänden durch Rhizoiden einer Varietät von Webera nutans Hedw. Er sagt Folgendes: »Die in den Tracheiden, den Wänden derselben dicht angeschmiegt verlaufenden Rhizoidenäste hatten stellenweise, gleich den Hyphen eines Schmarotzerpilzes, dünne Perforationsfortsätze durch die verdickten Wände getrieben. Nach Durchbohrung der Wand schwillt die Spitze des Fortsatzes schlauchförmig an und wächst nun als neugebildeter Seitenast weiter. Ein solcher geht manchmal quer durch mehrere Tracheiden, indem seine Spitze sich stets aufs neue zu einem Perforationsfortsatze gestaltet«. Die Thätigkeit niederer Organismen erwähnt er nicht. Die engen Durchbruchsstellen, die er beschreibt, sind übrigens nicht immer vorhanden: sie sind vielmehr bisweilen ebenso groß, als der Durchmesser der Rhizoideen beträgt, bisweilen auch größer, je nach dem Umfang der Organismen, die meiner Ansicht nach sie hervorgebracht haben. Dass solche vorhanden gewesen sind, geht daraus hervor, dass nach Haberlandt's Angabe das betreffende Moos auf »feuchtem, morschen Tannenholze« wuchs.

Großen Wert legt er auf die glatten Ränder der Durchbohrungsstellen: er führt diese auf die Ausscheidung eines lösenden Stoffes durch die Rhizoiden[2]) zurück. Nun finden sich diese Stellen aber nur in solchem Holz, das schon einen hohen Grad der Vermoderung erreicht hat und gewissermaßen maceriert ist, und dessen Zellwände erweicht sind, so dass man an eine mechanische Durchdringung denken könnte: Haberlandt stellt sie aber

---

1) Haberlandt l. c. p. 472.

2) In einer Anmerkung spricht Haberlandt die Vermutung aus, dass bei der Sporenkeimung vielleicht nicht eine unregelmäßige Zerreißung des Exospors, sondern ein Austreten des ersten Protonemafadens durch ein glattes und regelmäßiges Loch stattfände, welches durch ein abgeschiedenes Secret hervorgebracht sei. Dieser Umstand würde dann sehr für seine Ansicht sprechen. Ich habe nun nach mehreren misslunge-

in Abrede und wohl mit Recht, da zum Durchbrechen der wenn auch nicht mehr ihre ursprüngliche Festigkeit besitzenden Wände eine Kraft gehört, die nach allem den Rhizoiden schwerlich innewohnen dürfte. Anders steht es mit der in Fig. 5 dargestellten Situation. Ein Rhizoidenast hat sich zwischen 2 Tracheiden gedrängt und hebt nun die Wand der einen wie ein zwischengeschobener Keil ab. In diesem Falle ist die Verbindung zwischen den Zellen bereits so gelockert, dass die Zellwände unschwer nachgeben.

Die glatten Löcher rühren nun von den schon mehrfach erwähnten Organismen her, von denen die faulen Stümpfe bekanntlich wimmeln. Die Ränder der Löcher, welche sie durch die Zellwände bohren, sind glatt und scharf; namentlich bringen Pilzhyphen solche hervor. Diese Löcher sind oft so zahlreich und so dicht bei einander, dass die Rhizoiden diese bequemen Durchgänge begreiflicherweise gern benutzen, wenn sie auch manchmal sehr eng sind. Haben sie dann nach Überwindung des beengenden Loches wieder freien Raum im Lumen der Tracheide, dann dehnt sich der Faden wieder zu seiner ursprünglichen Dicke aus.

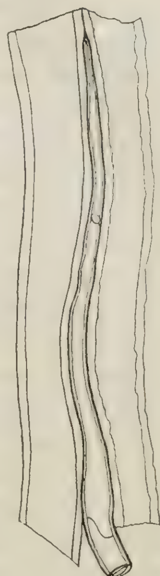


Fig. 5. Rhizoid von *Hypnum cupressiforme* L., zwischen zwei Kiefernholztracheiden gedrungen. $^{450}/_{1}$.

Ich möchte an dieser Stelle noch auf eine andere Arbeit hinweisen, die ähnliche Angaben wie die von Haberlandt enthält, nämlich die von Höveler: »Über die Verteilung des Humus bei der Ernährung der chlorophyllführenden Pflanzen«[1]). Er schreibt den Rhizoiden die gleiche Fähigkeit, freilich weniger scharf ausgesprochen, zu wie Haberlandt; aus dem weiteren Verlaufe des Abschnittes über diesen Gegenstand geht aber hervor, dass er auch nicht auf die Thätigkeit der Pilze u. s. w. in dem Holze geachtet hat.

Innerhalb der Zellen haben die Rhizoiden ihren Platz häufig mit Algen, Pilzhyphen u. s. w. zu teilen; sie nehmen daher oft recht wunderliche Formen an. Auch durch das dichte Anschmiegen an die Wände, welches Haberlandt mit der absorbierenden Thätigkeit in Verbindung bringt, meiner Ansicht nach aber allein aus mechanischen Rück-

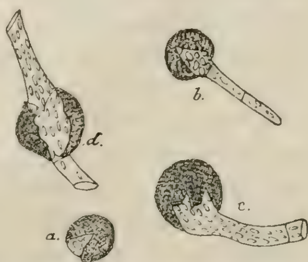


Fig. 6. Keimende Moossporen (*Funaria hygrometrica* Hedw.). $^{450}/_{1}$.

nen Versuchen mit anderen Sporen wieder zu denen von Funaria gegriffen; einen Erfolg erzielte ich auch bei Bryum caespiticium L. Es erwies sich die Vermutung Haberlandt's als unrichtig. Das Exospor wird, wie Fig. 6 *a—d* zeigt, unregelmäßig zerrissen.

1) Pringsheims Jahrb. XXIV. p. 283—316 (7. IV.).

sichten, d. h. um einen festen Halt zu gewinnen, geschieht, werden namentlich in den Markstrahlen sonderbare Figuren hervorgebracht.

Um auch ein Beispiel für das Vorkommen von Moosen auf Laubholz zu geben, sei Brachythecium salebrosum Br. eur. auf einem Buchenstumpf angeführt. Die Rhizoiden waren in die angeschnittenen, weitlumigen Tüpfelgefäße tief hineingewachsen und hatten eine Länge bis zu 2 cm erreicht, während sonst die Rhizoiden pleurocarpischer Moose meist sehr kurz bleiben; sie ließen sich leicht unverletzt herausziehen, weil sie keine Gelegenheit gefunden hatten, in benachbarte Gefäße oder sonstige Bestandteile des Holzes zu dringen. In anderen Fällen war dies geschehen, und man konnte dann Rhizoiden in allen Teilen constatieren. Die Einzelheiten, die beim Durchgang durch die Zellwände zu beobachten sind, stimmen mit denen beim Coniferenholz überein; ich kann daher an dieser Stelle dieselben übergehen.

Die Einwirkung der Pilze und das Verhalten der Rhizoiden dazu ist auch hier wieder interessant. Ich sah z. B. an Querschnitten durch Holz von Carpinus betulus, an welchem sich seitlich Hypnum cupressiforme L. befand, wie dies bis zu einer scharf markierten Linie durch einen Pilz stark corrodiert war. Diese Linie war besonders noch durch die schwarzen Sporen des Pilzes gekennzeichnet. Die Rhizoiden waren nur bis zu dieser vorgedrungen, hatten aber die weiter nach innen liegenden Partien unberührt gelassen.

Die übrigen Erscheinungen, die Haberlandt als saprophytische Anpassungen deutet, betreffen das Vorkommen von Rhizoiden in abgestorbenen krautigen Stengeln und faulenden Blättern. Er constatierte Rhizoiden von Eurhynchium murale Milde (Rhynchostegium murale Br. eur.) in allen Gewebepartien toter Urtica-Stengel. Leider ist es mir nicht gelungen, dies Moos anders als auf Mauern und Steinen zu finden; das Vorkommen auf organischer Substanz ist etwas sehr Außergewöhnliches, wie aus der Bemerkung Limpricht's [1]) (selten an Holzwerk) hervorgeht; ich kann daher über dieses Moos direct nichts aussagen. Ich suchte analoge Vorkommnisse bei anderen und fand die Angabe Haberlandt's insofern bestätigt, als Rhizoiden in allen Teilen des toten Stengels anzutreffen waren. Aber dies war wieder nur dann der Fall, wenn die Vermoderung sehr weit vorgeschritten war, und daher gilt auch hier das vorher beim Holz Gesagte. Als Beispiel führe ich Acrocladium cuspidatum Lindb. auf faulenden Juncus-Stengeln an, welche sehr von Pilzen durchsetzt waren. In Pflanzenteilen, die noch nicht der Zerstörung durch irgend welche Organismen anheimgefallen waren, habe ich nie Rhizoiden wahrgenommen.

Auch die Beobachtungen von solchen in abgefallenen Blättern kann Haberlandt nur gemacht haben, wenn letztere stark zerstört waren, denn

1) Limpricht l. c. p. III. 230.

zwischen Abfall der Blätter und Besiedelung durch Moose liegt bei dem langsamen Wachstum dieser ein Zwischenraum, der vollkommen ausreicht, um auch die widerstandsfähigsten Blätter wenigstens teilweise in Zerfall geraten zu lassen, so dass auch hierfür das vorher Gesagte zutrifft.

Die lappigen Auszweigungen der Rhizoiden von Eurhynchium praelongum Br. eur. in den Epidermiszellen von Buchenblättern lassen sich leicht als Hemmungsbildungen erklären. Die Rhizoiden des genannten Mooses sind im Durchschnitt dicker als der Höhendurchmesser der Epidermiszellen. Beim Wachstum in die Dicke werden sie sich also nur nach den Seiten ausdehnen können, wo sie Platz finden, hier also in die Ausbuchtungen der lappig gewundenen Zellen. Ebenso ist die Neigung, andere Zellen ganz auszufüllen zu deuten; die vielfachen Störungen im Weiterwachsen, welche die Rhizoiden in diesen pflanzlichen Geweben erleiden, veranlassen sie, den ihnen gerade zu Gebote stehenden Platz ganz auszunutzen. Daher denn auch die kugeligen oder knorrigen Bildungen, die an ihnen in diesen Situationen vielfach zu beobachten sind. Hätten sie die Fähigkeit, Zellwände einfach zu durchwachsen, indem sie diese auflösen, dann würde es nicht zur Ausbildung derartiger Verkrüppelungen kommen.

Abgesehen von den bisher gemachten Einwänden lassen sich noch rein äußerliche, biologische Gesichtspunkte dagegen anführen. Alle diese Moose sind durchaus nicht nur auf organische Substrate angewiesen. Von Rhynchostegium murale Br. eur. sagte ich schon, dass es nur selten anders als auf Mauern wüchse. Eurhynchium praelongum Br. eur. kommt sehr gern und in ausgezeichneter Entwickelung auf Acker- und Gartenland, besonders auf lehmigem Boden vor, Webera nutans Hedw. auf trockenem, oft recht sandigem Waldboden oder auch zwischen Sphagnum vor. Es wäre demnach sehr merkwürdig, wenn gerade diese Moose, deren hauptsächlicher Standort wo anders zu suchen ist, in diesen, fast möchte ich sagen, Ausnahmefällen saprophytische Anpassungserscheinungen zeigen sollten. Haberlandt scheint letzteres anzunehmen, da er bei ihnen von einem »Gelegenheitssaprophytismus« spricht; ich kann mich seiner Ansicht nicht anschließen.

Durchblicken wir die Reihe der sonstigen Bewohner morscher Baumstümpfe, so werden wir kaum solche finden, welche ausschließlich auf diesen angetroffen werden. So kommen Aulacomnium androgynum Schwägr. und Georgia pellucida Rabenh. auch auf Sandstein vor; Brachythecium salebrosum Br. eur., B. rutabulum Br. eur., B. velutinum Br. eur., B. reflexum Br. eur. besiedeln auch bloße Erde und Gestein jeder Art; dasselbe gilt von Plagiothecium denticulatum Br. eur., und P. curvifolium Schlieph. wie P. silesiacum Br. eur. wachsen auch auf nackter Erde, die oft wenig humusreich ist.

Ich bin der Ansicht, dass eben alle diese Formen sich den physikalischen Bedingungen dieser Standorte angepasst, und dass sie diese Eigen-

schaft vor anderen Moosen voraus haben. Bei den Sphlachnaceen, bei welchen auch ein teilweiser Saprophytismus angenommen wird, ist diese Anpassung schon zur Regel geworden, da sie immer auf Excrementen carnivorer wie herbivorer und sogar auf verrottenden Cadavern wachsen. Sie werden freilich manchmal in alten Rasen an Stellen gefunden, an denen keine Spur des einstigen organischen Substrates mehr vorhanden ist; in der Jugend jedoch ist dieses immer nachzuweisen. Es scheint demnach die Spore nur auf solchem zur Keimung zu gelangen. Das Protonema ist, wie ich an Splachnum ampullaceum L. constatieren konnte, sehr schön entwickelt und enthält viel Chlorophyll, ist also wie die beblätterte Pflanze zur Assimilation befähigt.

Nach all' dem Gesagten behält wohl GOEBEL[1]) recht, wenn er sagt: »Positive Anhaltspunkte (für die Aufnahme organischer Nahrung) fehlen und jedenfalls sind die genannten Formen (Georgia und Splachnum führt er als Beispiele an) im stande, in ihren chlorophyllhaltigen Organen die Kohlensäure zu zersetzen«.

In Moosrasen auf humösem Substrat sind stets massenhaft Pilzhyphen vorhanden und gelegentlich schmiegen sich diese den Rhizoiden dicht an. Dieser Umstand bewog AMANN[2]) zur Annahme einer Mycorrhiza bei Laubmoosen; er führt speciell Polytrichum-Arten und Timmia austriaca Hedw. an. Die Hyphen dringen aber niemals in die Rhizoiden ein, wie NĚMEC[3]) für einige Lebermoose nachgewiesen hat. AMANN bezeichnete deshalb diese Art als »epitrophische Mycorrhiza«. Weil nur einzelne Fäden sich den Rhizoiden anlegen und kein dichter Filz wie bei höheren Gewächsen diese bedeckt, sind wir nicht berechtigt, die offenbar zufällige Erscheinung als Mycorrhiza zu deuten.

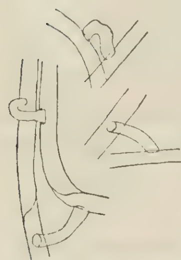


Fig. 7. Rhizoiden von *Diphyscium sessile* Lindb. mit Verwachsungen. ca. 200/1.

Die Existenz saprophytischer Moose ist somit in Frage gestellt, wenn wir nicht die eigentümlichen Verwachsungen der farblosen Rhizoiden von Buxbaumia und Diphyscium (Fig. 7) als saprophytische Anpassungen erklären wollen. Sowohl GOEBEL[4]) als auch HABERLANDT[5]) geben solche von unseren drei Arten an und deuten sie im genannten Sinne. In der That ist die Übereinstimmung mit gleichen Bildungen an Pilzhyphen groß, und es hat ganz den Anschein, als ob diese Übereinstimmung keine nur äußerliche wäre. Die Chlorophyllarmut der Blätter scheint ebenfalls dafür zu sprechen.

1) GOEBEL, Entwickelungsgeschichte der Pflanzenorgane, p. 362.

2) AMANN, Deux cas de symbiose ches les Mousses. Bulletin de la Murithienne. XXVII.—XXVIII. 1898—99, p. 122.

3) NĚMEC, Die Mycorrhiza einiger Lebermoose. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XVII. 1899.

4) GOEBEL, Archegoniatenstudien. Flora 1892. 76 Ergänz. p. 96.

5) HABERLANDT, l. c. p. 480.

Entgegen steht freilich, dass auch chlorophyllreiches oberirdisches Protonema vorhanden ist und namentlich die Kapsel ein vorzügliches Assimilationssystem besitzt.

Ich komme nunmehr zur Besprechung der Moose auf grünen Pflanzenteilen und beginne mit dem von GOEBEL auf Java entdeckten, einzig bekannten epiphyllen Laubmoos, von dem ich auch eine Probe untersuchen konnte. Ich führe es nur der Vollständigkeit wegen hier an, weil es den einzig wirklich typischen Fall eines Mooses auf grünen Pflanzen darstellt und infolge der Anpassung an die Lebensweise auf Blättern eine eigentümliche Form der Rhizoiden aufweist. Von diesem Moos, welches er Ephemeropsis tjibodensis genannt hat, sagt GOEBEL[1]): »Das Protonema, welches die Zingiberaceenblätter in Form brauner Überzüge bedeckt, besteht aus kriechenden Hauptachsen. Diese besitzen (wie auch die meisten Seitenachsen), ziemlich dicke Außenwände. Die Querwände sind in allen Protonemafäden dünner als die Seitenwände, sie stehen annähernd rechtwinkelig zu ihnen, erscheinen aber oft eigentümlich verbogen. Die Hauptachsen haben zweierlei durch Stellung und Function unterschiedene seitliche Sprossungen. Die einen stehen auf dem Rücken der kriechenden Achsen und stellen die Assimilationsorgane des Protonemas dar. An ihnen entstehen auch die beblätterten Knospen und die eigentümlichen Brutknospen. Die anderen stehen zu beiden Seiten der Hauptachse, sie stellen dem Substrat dicht angeschmiegte Haftorgane dar; der Einfachheit halber seien diese, mir sonst von keinem Laubmoos bekannten Organe mit dem von WARMING eingeführten Namen »Hapteren« (Fig. 8) bezeichnet«. Die Differenzierung des Protonemas entspricht hier etwa dem der Ephemerum-Arten, die Rhizoiden aber haben infolge des Lebens auf Blättern eine erhebliche Umgestaltung erfahren, denn die sogenannten Hapteren sind nichts anderes als die freilich modificierten Rhizoiden. Ihre Achsen sind verkürzt, die Zweige stehen einander gegenüber, und auf diese Weise kommt ein handförmiges Gebilde zu stande, das dem Substrat breit aufliegt. Das Moos zeigt also durch diese eigentümlichen Haftorgane eine ausgezeichnete Anpassung an die Lebensweise auf Blättern.

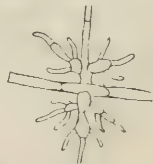


Fig. 8. »Hapteren« von *Ephemeropsis tjibodensis* Goeb nach GOEBEL.

Alle anderen Vorkommnisse von Moosen auf grünen Pflanzenteilen sind nur ausnahmsweiser Natur; besondere Anpassungserscheinungen waren daher nicht zu erwarten. Ich will deshalb nur kurz darauf eingehen. Ein

1) GOEBEL, Über epiphytische Farne und Muscineen. Annales du Jardin botan. de Buitenzorg VII. p. 66—69.

Vergl. auch:

GOEBEL, Organographie II. 1. p. 340, 342.

FLEISCHER, Diagnose von Ephemeropsis Tjibodensis Goeb. Annales du Jardin bot. de Buitenzorg. XVII. p. 68—72.

Brachythecium, welches ich auf einer Orchideenknolle in einem Warmhause des hiesigen botanischen Gartens fand, bedeckte die Erde des Topfes, in welchem sich die Orchidee, eine Maxillaria, befand, und entsandte von hier aus Äste auf die Pflanze. Die Rhizoiden zeigten in ihrem Verhalten nichts besonderes; es waren hier dieselben Bedingungen gegeben wie auf glatten Rinden, nur war die stark cuticularisierte Oberfläche der Knolle noch glatter und glänzend. Es erscheint sehr merkwürdig, dass die Rhizoiden sich auf dieser halten können; zuerst war ich geneigt, ein Ankleben mit einem Secret zu vermuten, ich habe aber nichts derartiges wahrnehmen können. Die Rhizoiden zerstreuten sich sehr schnell und breiteten sich nach allen Seiten weit aus. Gelegentlich legten sie sich auch zu mehreren aneinander, so dass eine größere Fläche zum Auflegen gebildet wurde, die als Anfang einer besonderen Anpassung an eine epiphytische Lebensweise bezeichnet werden kann (Fig. 9). An den Stellen, an welchen noch Reste von dem die Knolle anfänglich umhüllenden Niederblatt vorhanden waren, krochen die Rhizoiden unter diese Fetzen (Fig. 10). Ein Angreifen der Knollenoberfläche habe ich nicht bemerkt.

Endlich will ich nun noch ein Vorkommen besprechen, das interessant und der Erwähnung wert ist, nämlich die Besiedelung von Pilzen durch Moose. Zur Verfügung stand mir Hypnum cupressiforme L. auf Polyporus nigrescens. Überhaupt bieten nur die ausdauernden Fruchtkörper der Polyporeen den Moosen Gelegenheit, sich anzusiedeln. Die vergänglichen Hüte der Agaricineen werden schwerlich den langsam wachsenden Moosen als Substrat dienen können, da sie, ehe eine Festheftung erfolgen kann, schon zerfallen sind.

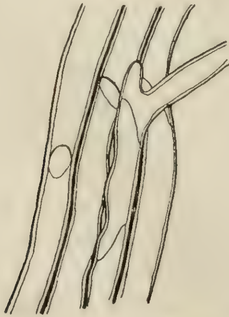


Fig. 9. Vier Rhizoiden von *Brachythecium* spec., welche sich an einander gelegt haben. $^{450}/_{1}$.

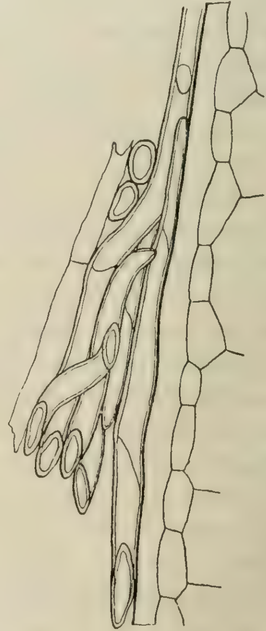


Fig. 10. Rhizoiden eines *Brachythecium* auf einer *Maxillaria*-Knolle. $^{450}/_{1}$.

In dem erwähnten Falle waren einige Äste des Mooses auf den Fruchtkörper des Pilzes gekrochen und hatten sich hier in gewohnter Weise mit ihren Rhizoiden angeheftet; die kleinen Höckerchen der Oberfläche gaben ihnen genügend Halt. Stellenweise hatten sich die Rhizoiden verbreitert und kreisförmige bis unregelmäßig gelappte, abgeplattete Anschwellungen gebildet, um eine größere Anheftungsfläche zu erzielen. Ein Eindringen in das Innere der Fruchtkörper fand nur statt, wo dieser irgendwie verletzt war, nie durch selbständige Thätigkeit der Rhizoiden.

Gesteinsmoose.

Wohl auf keinem Substrat werden — wenigstens in den extremsten Fällen — die Rhizoiden so als Haftorgane in Anspruch genommen, wie bei den auf Gestein wachsenden Moosen. Zeigen schon die Epiphyten eine starke Inanspruchnahme ihrer Rhizoiden, so findet dies hier noch in größerem Maße statt. Jene genießen noch in einem gewissen Grade den Schutz ihrer Wirtspflanzen, diese aber sind vielfach den Unbilden des Sturmes und Regens schutzlos ausgesetzt. Dass nun bei Gesteinsmoosen die Rhizoiden mancherlei Anpassungen an den Standort in noch ausgeprägterer Form aufweisen als die ihnen sonst so ähnlich sich verhaltenden epiphytischen Moose, kann nicht wunderbar erscheinen.

Wie ähnlich sich übrigens manche Epiphyten und Steinmoose verhalten müssen, geht aus dem gemeinsamen Vorkommen von gleichen Formen auf beiden Substraten hervor. Ich will auf die Gattung Orthotrichum hinweisen, aus welcher Vertreter bekannt sind, die, wie O. saxatile Schimp., O. nudum Dicks., O. cupulatum Hoffm., O. rupestre Schleich. O. Sturmii Hornsch., auf Gestein und andere — die meisten —, die auf Bäumen etc. gefunden werden. Einige Arten wachsen auf beiden Substraten, freilich oft mit Bevorzugung des einen. Beispiele hierfür sind O. anomalum Hedw., das man meist auf Granit, und O. affine Schrad. und leiocarpum Br. eur., die man mehr an Bäumen findet. Am wenigsten wählerisch sind O. diaphanum Schrad. und O. speciosum Nees, die gleich häufig auf Holz und Gestein leben; ersteres geht nach Limpricht sogar auf alte Eisengitter, was übrigens öfter vorkommt. So constatierte ich beispielsweise, dass das in Australien heimische und in den Warmhäusern des hiesigen botanischen Gartens eingebürgerte Hypopterygium Mülleri, welches sonst an Baumfarnen reichlich wuchert, auch auf Eisengitter übergegangen ist. Die hier in seiner Gesellschaft wachsenden Erdmoose Fissidens adiantoides Hedw. und F. bryoides Hedw. lassen vermuten, dass zuerst die in den Gitterritzen angesammelte Erde von ihnen besiedelt worden ist; alle drei Formen sind aber von hier aus auch auf das nackte Eisengitter hinübergeraten und finden augenscheinlich ihre Lebensbedingungen daselbst, zumal sie von stets feuchter Luft umgeben sind: ihr Aussehen lässt darauf schließen. Dies

eigenartige Vorkommen scheint mir nicht unwichtig für die Beurteilung der Rhizoiden als Haftorgane zu sein.

Zu den Moosen, die sowohl auf Gestein als auch auf Holz zu finden sind, gehört noch Grimmia pulvinata Smith., welche ich in der Umgebung Berlins häufig auf dürren Plankenzäunen in Gesellschaft von Flechten antraf.

Die Felsenmoose κατ' ἐξοχήν sind die Andreacaceen, weil sie erstens ausschließlich auf Gestein wachsen und zweitens das härteste — sie kommen nie auf Kalk vor — und die exponiertesten Lagen bevorzugen. Sie gedeihen am besten an den Nordseiten freigelegener Granitfelsen der Hügel- bis Hochalpenregion und erreichen hier oft eine beträchtliche Ausdehnung der Rasen. So bedeckt Andreaea petrophila Ehrh. die Granitblöcke im Riesengebirge oft in solcher Menge, dass sie aus der Ferne wie mit schwarzen Pünktchen übersät erscheinen. In der Ebene dagegen, wo das Moos bisweilen auf erratischem Gestein erscheint, bleiben die Rasen winzig und sind nur bei Regenwetter deutlich zu erkennen, wie ich an Blöcken der ostmärkischen Moränenlandschaft zu beobachten Gelegenheit hatte.

Was nun das Verhalten der Rhizoiden der Andreaeen betrifft, so finden sich darüber in der Litteratur manche Angaben. Limpricht[1]) macht dazu folgende Bemerkung: »Rhizoiden nur am Grunde, oft bandartig verbreitert und als Haftorgane dem Gestein sich dicht anschmiegend.« Eingehender ist schon vorher Kühn[2]) darauf eingegangen. Bekanntlich ist das Protonema bei Andreaea sowohl fädig als auch flächenartig ausgebildet, und diese Combination stellt eine vortreffliche Anpassung an das Leben auf Gestein dar. Der sich eng an das Substrat schmiegende Thallus wird noch mehr befestigt durch die bandartigen Ausläufer und Fäden, die sich an ihm befinden. Die jungen, an dem Thallus entstehenden Pflänzchen finden genügenden Halt an diesem. Werden sie nun aber größer, so genügt dieses Haftorgan nicht mehr, und es werden Rhizoiden am Grunde der Stämmchen gebildet, welche die Function der Anheftung übernehmen.

Sehr anschaulich schildert Kühn diese Verhältnisse mit folgenden Worten: »Sich vielfach verzweigend, verschlingen sich die Rhizoiden mit dem Protonema zu unentwirrbaren Räschen und senken sich endlich auf das Gestein nieder. Die weißlichen, dicht mit körnigem Plasma gefüllten Enden breiten sich auf der Unterlage aus und schmiegen sich so fest an, dass sie, wenn endlich die Verhärtung eingetreten, ohne zu zerreißen, kaum loszulösen sind. Wie die Vorkeime für die jugendlichen Pflänzchen, so sind die Rhizoiden für die ausgewachsenen Polster Haftorgane auf dem steinigen Grunde«.

---

1) Limpricht, l. c. p. 136.

2) Emil Kühn, Zur Entwickelungsgeschichte der Andreaeaceen. Mitteilungen aus dem Gesamtgebiet der Botanik von Schenk und Luerssen. Bd. 1, 1870, p. 13 und 14.

Noch weiter geht die Anpassung, indem die Zellen der fädigen Rhizoiden sich später der Länge nach teilen können und so gewissermaßen eine Wiederholung des Vorkeims darstellen (Fig. 11).

Auch die Außenwände der Rhizoiden reagieren auf die erhöhte Inanspruchnahme; sie sind so stark verdickt, wie ich es nur noch in einem später zu besprechenden Falle kenne.

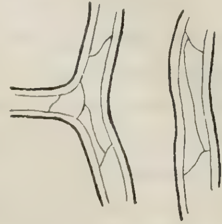


Fig. 11. Zwei Rhizoidenstücke von *Andreaea petrophila* Ehrh. mit Längsteilungen. $^{450}/_{1}$.

Während die Rasen der Andreaeen nicht sehr dicht zusammenschließen, weist der folgende Typus, der durch die Grimmia-Arten repräsentiert wird, ein anderes Verhalten. Die Stämmchen bleiben meist gleichfalls niedrig, drängen sich aber so eng und lückenlos an einander, dass eine dichte Polsterform zu stande kommt. Die Rhizoiden stehen gleichfalls wie bei den Andreaeen meist nur am Grunde, aber durch Verflechtung der Fäden aller Einzelpflänzchen wird eine Gesamtwirkung erzielt, welche die Festigkeit jedes einzelnen Rhizoids nicht allzu sehr in Anspruch nimmt. Wir finden daher kaum erhebliche Verstärkungen der Wände. Hierher gehören noch die steinbewohnenden Orthotricha, Dicranoweisia crispula Lindb., die Gymnostomum-, Gyroweisia- und Rhabdoweisia-Arten der Gebirge u. s. w.; dem Typus, der durch Andreaea gekennzeichnet ist, sind vielleicht zuzurechnen die Schistidium-Arten, soweit sie nicht unter Wasser wachsen, ferner Hedwigia albicans Lindb. und einige Racomitrien. Ich sage »vielleicht«, denn die Ähnlichkeit liegt nur in der lockeren Wachstumsweise, nicht aber in der Anpassung der Rhizoiden. Da nämlich die eben erwähnten Moose meist an weit geschützteren Stellen vorkommen, so zeigen sie auch nicht die Anpassungseigentümlichkeiten der Andreaea-Rhizoiden, die möglicherweise bei dieser Gattung schon die Bedeutung eines charakteristischen Merkmals erlangt haben.

Ein Zusammenschluss zu Rasen, mögen sie auch wie bei Andreaea nur locker sein, scheint selbst bei Moosen von so geringer Größe ein unumgängliches Erfordernis zu sein zur Fixierung an ihrem Standorte.



Fig. 12. Rhizoidenstücke von *Brachydontium trichodes* Bruch.

Nur ganz winzige Pflänzchen wie die Seligeria-Arten und Brachydontium trichodes Bruch. vermögen sich als Einzelindividuen zu halten. Ich hatte Gelegenheit, letzteres an einem Granitblocke am Weißwasser im Riesengebirge zu beobachten. Ferner stand mir für die Untersuchung sehr günstiges Material davon zur Verfügung, welches von Wälde an Sandsteinfelsen bei Freudenstadt in Württemberg gesammelt worden war. Die nur wenige Millimeter großen Pflänzchen bedecken herdenweise das Substrat; sie besitzen an ihrem

Grunde wenige, aber sehr kräftige, stark gebräunte und verdickte Rhizoiden. Die vorstehende Skizze (Fig. 12) veranschaulicht das Verhältnis von Wand zu Lumen bei diesen. Selbst so winzige Gebilde, wie die ebengenannten, müssen festgebaute Haftorgane entwickeln, um ihren Standort zu behaupten, wenn sie nicht Rasen bilden.

Die Zahl der acrocarpischen Gesteinsmoose ist natürlich noch viel größer, als ich angegeben habe, sie fallen aber entweder unter die beiden genannten Typen oder bewohnen Felsspalten, die mit Humus ausgefüllt sind, wie Cynodontium und ähnliche, und verhalten sich dann wie Erdmoose, oder geschützte Gesteinstrümmer und bilden dann oft gar keine Rhizoiden aus. So fand ich beispielsweise Racomitrium canescens Brid. in einer rhizoidenlosen Form im Riesengrunde des Riesengebirges auf Felstrümmern unter jungen Fichten.

Sehen wir uns nun nach pleurocarpischen Gesteinsmoosen um, so finden wir ebenfalls eine große Reihe von Vertretern; vergebens werden wir jedoch an sehr exponierten Stellen nach ihnen suchen. Sie bevorzugen geschützte Partien, seien es nun Felsspalten, Vertiefungen, Gerölle oder auch von anderen Pflanzen überwachsene und dadurch Schutz bietende Standorte. Demgemäß bestehen auch hier keinerlei Anpassungen der Rhizoiden; es kommt vielmehr häufig gar nicht zur Ausbildung solcher, wie ich in einem späteren Capitel ausführen werde.

In anderen Fällen ist folgendes zu bemerken: Kleine, feinrasige und kriechende Formen mit schlaffem Stengel, die sich selten zu umfangreichen Rasen zusammenschließen, besitzen noch verhältnismäßig zahlreiche Rhizoiden, besonders wenn sie, wie es häufig bei den hierher gehörigen Moosen der Fall ist, an senkrechten, abschüssigen oder isolierten Stellen wachsen. Hierher gehören Leskea catenulata Mitt., Anomodon-Arten, Pterogonium gracile Swartz, Pterigynandrum filiforme Hedw., Lescuraea saxicola Mol., Ptychodium-Arten u. a.

Auch die auf Steinen wachsenden Amblystegien gehören hierher. Sie überspinnen an feuchten Orten Gesteine mit ihren dünnen, oft haarfeinen (Amblystegium confervoides Br. eur. und A. Sprucei Br. eur.) Stengeln und ermöglichen dies mit Hilfe büschelartig auftretender Rhizoiden. Reichlich »bewurzelt« sind ferner Rhynchostegium murale Br. eur. und Rhynchostegiella tenella Limpr., die auf Mauern wachsen und hier natürlich der Haftorgane bedürfen.

Es giebt nun eine Anzahl von Moosen, die nicht immer auf Steinen vorkommen, sondern auch alle möglichen anderen Substrate bewohnen. Wie zu erwarten war, mussten diese Moose besonders interessante Aufschlüsse über die Eigentümlichkeiten der Gesteinsmoose in Bezug auf ihre Rhizoiden verglichen mit denen auf anderen Substraten liefern. Das zeigt nun thatsächlich das Beispiel eines unserer gewöhnlichsten Moose, des bereits mehrfach erwähnten Hypnum cupressiforme L. Wie wenig

wählerisch diese Art ist, sehen wir an dem verschiedenen Vorkommen; es findet sich auf Sandboden, auf mehr oder weniger humöser Erde, es tritt als Epiphyt auf jeder Baumart mit noch so verschiedenen Rinden auf, bewohnt Baumstümpfe und Holzplanken, Stroh-, Schindel- und sonstige Dächer und verschmäht endlich keine Art von Gestein.

Untersuchen wir nun das Verhalten seiner Rhizoiden auf diesen verschiedenen Substraten. Auf Sandboden hat es die langen, weit in die Unterlage dringenden Rhizoiden, die den Sandbewohnern eigen sind. Diese sind hier sehr von nöten, wie vorher dargethan wurde, da das Moos sonst beständig von seinem Platze weggeweht würde. Durch innige Verwachsung der Spitzen der Quarzkörnchen wird eine Fixierung der Pflänzchen bewirkt, was in beträchtlicher Tiefe geschehen muss, da andernfalls dieser Zweck nicht erreicht würde.

Ähnlich verhält sich unser Moos auf gewöhnlicher Erde an freien Stellen, nur sind hier die Rhizoiden viel kürzer als im vorigen Falle. An geschützten Localitäten dagegen, z. B. wenn es mit den gewöhnlichen Moosen des Kiefernwaldes einen Teil der Bodendecke bildet, unterbleibt die Ausbildung der Rhizoiden aus später zu erörternden Gründen.

Dass auf Bäumen lebende Formen solche erzeugen müssen, ist nach dem eingangs Gesagten klar; ebenso werden auf Dächern und Holzplanken stets solche hervorgebracht werden müssen, da sich die Moose dort sonst nicht zu halten vermöchten.

Dasselbe ist natürlich nun auch der Fall bei Formen von Hypnum cupressiforme L., welche auf Steinen leben, und zwar werden die Rhizoiden je nach Beschaffenheit des Gesteins angelegt. Auf glatten Flächen, die wenig Anhalt zum Befestigen geben, verbreiten sie sich nach allen Seiten, um Anheftungspunkte zu suchen, an rauheren dagegen bleiben sie mehr zusammen, da schon auf kleinem Raum die genügende Anzahl solcher Punkte vorhanden sind, ein Verhalten, das dem auf Baumrinden vollkommen analog ist.

Wir sehen also, dass die Ausbildung der Rhizoiden ganz und gar abhängig ist von der Inanspruchnahme als Haftorgane.

Zu den pleurocarpischen gesteinbewohnenden Moosen unserer Ebene gehören noch Isothecium myurum Brid., Leucodon sciuroides Schwägr., Antitricha curtipendula Brid., Pterigynandrum filiforme Hedw., Pyleisia polyantha Br. eur., Homalothecium sericeum Br. eur. und Brachythecium populeum Br. eur.; sie sind jedoch nicht ausgesprochene Gesteinsbewohner, sondern kommen sämtlich, z. T. mit Vorliebe, auf Bäumen vor. Sie besitzen deshalb die den Bewohnern dieser beiden Substrate eigentümliche Neigung zur Rhizoidenbildung. Nur wenn die Rasen eine gewisse Mächtigkeit erlangt haben, was nur auf erratischen Blöcken in sehr geschützter Lage eintritt, besonders wenn sich allerhand pflanzlicher Detritus zwischen ihnen ansammelt, dann sind die Rhizoiden schwach entwickelt oder fehlen ganz (Antitrichia).

Was nun das Verhalten der Rhizoiden dem Gestein gegenüber betrifft, so ist dies schon oft der Gegenstand eingehender Erörterungen gewesen. Man ist geneigt, den schwachen Fäden eine active Zerstörungsthätigkeit zuzuschreiben. Am besten wird dies eine Stelle aus PFEFFER's Pflanzenphysiologie [1]) illustrieren. Es heißt dort: »Die Rhizoiden der Moose drängen sich fort und fort zwischen die mit Hilfe ihrer eigenen Thätigkeit aufgelockerten Gesteinspartikel.« Um näheren Anschluss über die hier angedeutete Wirksamkeit zu erlangen, durchsah ich die an derselben Stelle verzeichnete Litteratur und fand dort in einer gleichfalls von PFEFFER [2]) herrührenden Arbeit, in welcher zu diesem Punkt gesagt wird: »Die feinen, wurzelartigen Fäden dringen in jedes kleinste Spältchen, das sie recognoscierend-herumkriechend finden. Ihre mechanische Thätigkeit, schon begünstigt durch stetige Verwitterung des Gesteines, findet auch durch chemische Einflüsse Unterstützung. Die feinen Fäden scheiden Kohlensäure aus oder wirken wohl auch durch einen die Zellwände durchdringenden, sauren Zellsaft lösend auf ihre Unterlage«.

Nach PFEFFER's Ansicht findet also eine active Zerstörung der Gesteine durch die Laubmoosrhizoiden statt, und zwar mechanisch und chemisch. Zur ersteren ist zu bemerken, dass die Wahrscheinlichkeit dafür außerordentlich gering ist. Wie vermöchten so winzige Fäden Gesteine zu sprengen wie die Wurzeln höherer Pflanzen! Und sollte wirklich durch die nachträgliche Erstarkung eines Rhizoids ein minutiöses Körnchen abgebröckelt werden, so muss dies schon sehr lose gesessen haben. Auch dürfte dies von ganz untergeordneter Bedeutung sein.

Was nun den chemischen Einfluss der Rhizoiden auf die steinige Unterlage betrifft, so habe ich niemals eine Corrosion derselben wahrnehmen können. Um hierin volle Klarheit zu erhalten, untersuchte ich Moose auf einem Gestein, das am leichtesten durch chemischen Einfluss angegriffen wird, nämlich auf Kalk von Rüdersdorf. Ich fand Folgendes: Junge, noch nicht ausgedehnte Rasen z. B. von Schistidium apocarpum Br. eur. saßen mit ihrer ganzen Fläche dem Substrat fest auf; unter ihnen zeigte das Gestein keinerlei Spuren von Zerstörung. Die einzelnen, nach außen verlaufenden Rhizoiden krochen dicht an ihre Unterlage gepresst über diese hin, nahmen jede Gelegenheit, einen Befestigungspunkt zu erhalten, wahr, indem sie jedes Körnchen erfassten und in jede Spalte drangen, übten aber sonst keinen schädigenden Einfluss auf das Substrat aus. Ich habe nie Spuren davon entdecken können. Es ist auch nicht gut denkbar, dass etwaige von den Rhizoiden abgeschiedene Kohlensäure gerade an den Stellen wirken sollte, wo diese bestrebt sind, sich dem Gestein lückenlos anzulegen, und von einer Secernierung sauren Zellsaftes ist nach meiner Erfahrung keine Rede.

---

1) 2. Aufl. I. p. 157.

2) Jahrbücher des Schweizer Alpenclubs 1867—68. IV. Jahrg. p. 462.

Größere Rasen dagegen waren nur ringsum an dem Substrat befestigt, da die peripherischen Teile stets die jüngsten sind. In der Mitte waren die Rasen vom Gestein abgehoben. Ein Gemisch von Detritus, angeflogenem Staub und abgestorbenen Teilen des Mooses befand sich zwischen dem Gestein und dem Rasen, und alles wurde durchsetzt von einem Rhizoidengewirr. Kein Faden erreichte jedoch das Gestein und haftete daran; vielmehr war dieses jetzt nicht mehr das Substrat, sondern seine Stelle hatte der eben erwähnte Detritus eingenommen. Wie kommt nun dies zu stande? Nicht die Rhizoiden haben das Gestein zerstört, sondern das in dem Rasen aufgespeicherte Wasser, welches noch dazu kohlensäurehaltig ist, hat seine Wirkung allmählich auf den Kalk ausgeübt. Die dadurch abgelösten Partikel können nicht, wie beim unbedeckten Fels, durch darüber hinströmendes Regenwasser abgespült werden, sondern werden durch die Rasen zurückgehalten, mischen sich mit abgestorbenen Moosteilen und bilden auf diese Weise ein neues Substrat auf dem alten. Die hierin liegende, außerordentliche Bedeutung für die Besiedelung der Felsen durch höhere Gewächse ist evident und bereits von früheren Beobachtern[1]) gebührend gewürdigt worden.

Auch Warming[2]) macht Angaben über die Thätigkeit der Rhizoiden auf Gestein, er sagt: »Die Rhizoiden der Moose durchbohren und zernagen sie«. Er fährt dann aber fort: »Großenteils müssen die Felsenpflanzen (auch die Moose) ihre mineralische Nahrung aus den Niederschlägen und den vom Winde auf ihnen abgesetzten Staubmassen entnehmen«. Die Unrichtigkeit des ersten Satzes geht aus dem, was oben gesagt wurde, hervor; der zweite ist jedoch richtig und erklärt sogar vollkommen das Verhalten der Rhizoiden. Da diese dem Gestein nichts direct entnehmen, sind sie allein auf die vom Felsen durch das Regenwasser heruntergespülte mineralische Nahrung, die dieses gelöst enthält, und auf den ihnen vom Winde zugeführten Staub, der stets — wenn auch in wechselnden Mengen — in der Luft vorhanden ist[3]), angewiesen. Dies genügt vollkommen für so kleine und noch dazu so langsam wachsende Gebilde, wie Andreaea- und Grimmia-Arten, selbst zur Zeit der Sporogonausbildung, da sich auch diese über einen großen Zeitraum erstreckt[4]). Interessant ist auch, dass eine ganze Anzahl von Felsmoosen, z. B. alle Andreaeen und die meisten Grimmia-Arten, im Frühjahr sporenreif sind, dass also die Entwickelung der Kapseln während des Winters vor sich gegangen ist, also in der Zeit, in welcher die Niederschläge am reichlichsten sind.

Staubansammlungen spielen im Leben dieser kleinen Pflanzen außer

1) Pfeffer l. c. und Bryogeographische Studien aus den rhätischen Alpen. 1870. p. 135.

Göppert in Flora 1860, p. 161.

2) Warming, Pflanzengeographie, 2. Aufl., 1902, p. 225.

3) Vergl. hierzu: Pfeffer, Pflanzenphysiologie, 2. Aufl., 1897, I. Bd., p. 141.

4) Vergl. hierzu: Goebel in Schenk's Handbuch p. 382. Anm. 2 und 3.

als Nahrungszufuhr noch eine andere Rolle. Häufig sind sie nämlich so stark, dass die Rasen ganz damit durchsetzt sind, und die Stämmchen oft nur mit den Spitzen daraus hervorragen. Das kann jedoch nur an geschützten Stellen geschehen, etwa wenn der Rasen in einer kleinen Gesteinsmulde sitzt. Reichliche Wasserzufuhr bindet den Staub zu einer kittartigen Masse, die bei Eintrocknen fest wird und die Einzelpflanzen zusammenhält. Jetzt zeigt sich wieder eclatant, was für eine biologische Bedeutung die Rhizoiden haben. Da sie Haftorgane sind, werden sie in diesem Falle überflüssig, und in der That verschwinden sie bei größerer Staubanhäufung fast immer vollständig.

Schon Kühn[1]) macht darauf aufmerksam, dass bei reichlicher Staubanhäufung die inneren Stämmchen der Andreaeen ohne Rhizoiden sind, nur die jungen peripherischen Teile, zwischen denen oft wenig Staub liegt und die noch dem nackten Gestein aufsitzen, können diese nicht entbehren.

Ich konnte die eben beschriebene Beobachtung außer an Racomitrium aciculare Brid. im Riesengebirge noch an Material von Grimmia commutata Hüben. machen, das Löske im Bodethal des Harzes gesammelt hatte. Nach seiner gütigen Mitteilung wächst dort das Moos auf Felsen neben der Bode, die zeitweise vom Wasser besprengt werden. Mit diesem werden Sand und sonstiger Detritus auf die Rasen gespült und lassen sich zwischen den Pflänzchen nieder. Von Jahr zu Jahr wird die Schicht höher, die unteren Teile der Stämmchen, welche noch Rhizoiden tragen, sterben ab und neue Fäden werden nicht angelegt, da die Sandansammlung den Zusammenhalt des Rasens übernommen hat. Junge, daneben wachsende Rasen zeigen einen dichten, sie fest verwebenden Filz.

Pfeffer's[2]) Ansicht, dass die Moose nur auf Detritus wachsen, und dass stets, auch in Fällen, wo solcher nicht vorhanden zu sein scheint, Spuren davon nachzuweisen wären, möchte ich widersprechen. Freilich werden sie sich leichter an solchen Stellen ansiedeln können, wo namentlich Flechten[3]) den Boden vorbereitet haben, aber unumgänglich nötig ist dies nicht. Um eine Moosspore an einem für die Keimung günstigen Orte zu fixieren, genügt ein winziger Spalt im Gestein, in welchem Wasser eine Zeit lang capillar festgehalten werden kann. Von hier aus überzieht das Protonema das nackte Gestein und hält sich mit Rhizoiden an diesem fest. Die am Protonema entstehenden beblätterten Stämmchen werden anfänglich auch noch auf freies Gestein stoßen; erst wenn die Rasen älter geworden sind, sammelt sich Detritus an.

Ich möchte endlich noch auf eine interessante Anpassung einer Form von Plagiothecium silvaticum Br. eur. an das Leben auf Steinen auf-

1) Kühn l. c. p. 14.

2) Pfeffer, Bryogeographische Studien aus den rhätischen Alpen 1870, p. 128 (Sep.-Abdr. aus den Denkschriften der Schweiz. Naturf.-Ges.).

3) Vergl. Göppert in Flora 1860, p. 161 und Stein, ebenda 1860, p. 193.

merksam machen. Diese Form entwickelt auf beiden Seiten der Blattrippe und am Rande der unteren Blätter purpurne Rhizoiden und wurde von SPRUCE[1]) als Var. phyllorhizans beschrieben. An der Thatsache wäre insofern nichts Auffallendes, als Rhizoiden aus Blättern ja öfter vorkommen, wenn nicht durch SCHIFFNER[2]) analoge Formen bei P. pseudosilvaticum Warnst. und P. denticulatum Br. eur. und zwar wieder auf Steinen wachsend bekannt geworden wären. In diesem Falle werden also die Stengelrhizoiden in ihrer Thätigkeit unterstützt durch aus den Blättern sprossende, was natürlich zur Befestigung dieser Moose auf den Steinen in erhöhtem Maße beitragen wird.

Ich müsste jetzt die auf Gestein unter bewegtem Wasser wachsenden Laubmoose besprechen. Da aber bei diesen das Wasser gestaltend auf die Entwickelung der Rhizoiden einwirkt, will ich die hier in Betracht kommenden Formen lieber in einem besonderen, dem nächsten Capitel behandeln.

Wirkung des Wassers auf die Entwickelung der Rhizoiden.

Betrachtet man in einem raschfließenden Gebirgsbach ein Büschel vom Wasser hin und her geschleuderter Fontinalis squamosa L. und vergleicht es mit dem schwammigen Rasen eines schwimmenden Hypnum, so wird dem Beobachter ohne weiteres klar, dass es sich bei diesen beiden Moosen um eine gänzlich verschiedene Ausbildung der Rhizoiden handeln muss, dass also das Wasser hier gestaltend darauf einwirkt.

Die beiden ebengenannten Formen sind Charakterpflanzen der beiden Gruppen, welche jetzt besprochen werden müssen, nämlich zunächst der Moose in fließendem oder wenigstens bewegtem Wasser und dann der in stagnierenden Gewässern.

Die in bewegtem Wasser lebenden Moose sind immer an ein Substrat und zwar an ein solches von fester Consistenz gebunden, da sie sonst beständig ihren Standort verlieren würden. Wir finden sie entweder an Holz oder Steinen. Bezüglich ihrer Wachstumsweise lassen sich zwei Typen unterscheiden. Der erste umfasst solche Moose, deren Hauptstamm samt lden Ästen frei in das Wasser ragt und von diesem hin und her beweg wird; nur der unterste Teil sitzt dem Substrat auf. Dies sind die eigentlichen flutenden Moose, deren Hauptvertreter die Fontinalis-Arten, Dicheyma falcatum Myrin und D. capillaceum Schimp., ferner Schistidium alpicola Limpr. var. rivulare Wahlenb., Octodiceras Julianum Brid. und besonders die Cinclidotus-Arten sind.

Beim zweiten Typus ist der Hauptstamm seiner ganzen Länge nach

---

1) Journ. of Botany 1880, p. 353 (nach LIMPRICHT).

2) V. SCHIFFNER, Nachweis einiger für die böhmische Flora neuer Bryophyten. Sitzungsberichte des deutsch. naturw. Vereins für Böhmen »Lotos« in Prag 1900. XX., p. 353—354.

oder wenigstens mit seinem größten Teile dem Substrat angeheftet. Die Äste stehen entweder aufrecht oder sie sind verlängert und fluten. Hierher gehören naturgemäß nur pleurocarpische Formen, z. B. Brachythecium rivulare Br. eur. var. cataractarum Sauter, B. plumosum Br. eur. var. aquaticum Walth. und Mol., Rhynchostegium rusciforme Br. eur., Amblystegium filicinum var. prolixum De Not., A. fallax Milde, A. fluviatile Br. eur., A. irriguum Br. eur. und die Hypnum-Arten aus dem Subgenus Hygrohypnum Lindb. (Limnobium Br. eur.).

Ein Übergang zum ersten Typus kann dadurch zu stande kommen, dass sich auch der Hauptstamm gleich den Ästen verlängert, vom Substrat entfernt und lang im Wasser flutet, und ferner dadurch, dass vom ersten Typus Dichelyma zur Wachstumsweise des zweiten neigt.

Die flutenden Moose sind ihrer allgemeinen Organisation nach bereits von Lorch[1]) eingehend behandelt worden; ich will hier nur auf folgendes hinweisen. Durch das schnell hinströmende Wasser werden die Pflanzen sehr in die Länge gezogen; die unteren Teile sind meist von Blättern entblößt und diese weiter hinauf nur als Rippen erhalten oder der Länge nach zerschlitzt; besonders die der Fontinalis-Arten sind fast stets in der Kiellinie gespalten. Der Stengel ist nur dünn, aber fest. Da er lang flutet, stellt er an das Rhizoidensystem erhöhte Anforderungen. Das einzelne Stämmchen hat nur an seinem Grunde Rhizoiden, welche in bekannter



Fig. 13. *Schistidium alpicola* var. *rivulare* Wahlenb. mit Haftpolster *H*. Schwach verkl.

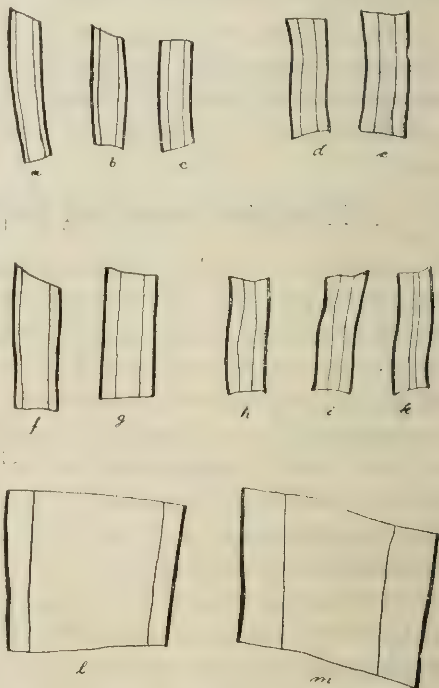


Fig. 14. Schemata zur Veranschaulichung der Wandstärke bei Rhizoiden von *Dichelyma falcatum* Myrin. *a—c*, *Fontinalis antipyretica* L. *d—e*, *F. squamosa* L. *f—k* und *Cinclidotus aquaticus* B. S. *l—m* 450/1.

1) W. Lorch, Beiträge zur Anatomie und Biologie der Laubmoose. Flora 1894, p. 452.

Weise mit denen der benachbarten sich verschlingen und so ein tiefbraunes Haftpolster bilden, welches in diesem Falle besonders stark entwickelt ist (Fig. 13). Die flutenden Moose wachsen selten in ausgedehnten Rasen, meist schließen sich nur wenige Stengel, die wohl einem Protonema entstammen, zusammen und besitzen einen gemeinsamen Haftapparat, welcher eine vorzügliche Anpassung an das Leben in schnell fließenden Gewässern darstellt.

Auch die einzelnen Rhizoiden haben infolge der gesteigerten Inanspruchnahme eine erhebliche Festigung erfahren. Sie sind sehr dunkel gefärbt und die Außenwände so stark verdickt wie bei keinem anderen Moose auf den übrigen Substraten. In Fig. 14 sind einige schematische Skizzen gegeben, welche die hier herrschenden Verhältnisse zwischen Wand und Lumen erläutern sollen. Aus diesen geht hervor, dass die Verdickung der Außenwände bisweilen den Durchmesser des Lumens erreicht (*h*, *i*), ja sogar stärker als dieser sein kann (*k*). Wahrscheinlich ist die Wandstärke direct abhängig von der Schnelligkeit des fließenden Wassers und der daraus erwachsenden Anforderung, welche an die Festigkeit des Rhizoidenfadens gestellt wird. In einem und demselben Haftpolster sind verschieden stark verdickte Fäden vorhanden, was sich daraus erklärt, dass nicht alle gleichmäßig in Anspruch genommen werden.

Ferner glaube ich bemerkt zu haben, dass an den Rhizoiden derselben Species auch je nach dem Standort verschiedene Verdickungen vorkommen können. Fig. 14*a* ist nach einem Rhizoid von durchschnittlicher Stärke, das einem am Ufer des kleinen Teiches im Riesengebirge zwischen Steinen gesammelten Rasen von Dichelyma falcatum Myrin entnommen wurde, Fig. 14*c* dagegen nach einem solchen vom Ausfluss des kleinen Teiches entworfen. Letzteres zeigt eine deutliche, wenn auch nur schwache, stärkere Wandverdickung als das erstere. Auch die von Fontinalis squamosa L. stammenden Figuren 14*f*—*k* weisen sehr ungleiche Verstärkungen auf, was möglicherweise auf die verschiedene Schnelligkeit der Gewässer, in welchen sie wuchsen, zurückzuführen ist. Die zu 14*f*—*h* gehörigen Exemplare sammelte ich in einem Bächlein bei Agnetendorf im Riesengebirge, die zu 14*i* Dr. E. Bauer im Seebache bei Salnau und die zu *k* im Maderbache bei Mader, beide im Böhmerwalde. Auch an Fontinalis antipyretica L. glaube ich derartige Beobachtungen gemacht zu haben, wenigstens zeigten die Rhizoiden von Pflanzen aus einem kleinen Wiesentümpel bei Berlin im Durchschnitt dünnere Wände (*d*) als die von solchen, welche zwischen Steinen am brandenden Ufer eines größeren Sees in der östlichen Mark gewachsen waren (*e*). Es würde jedoch noch einer viel größeren Reihe von Untersuchungen und Beobachtungen von weit mehr Standorten bedürfen, man ehe in diesem Punkte zu einem abschließenden Urteile gelangen könnte. Zweifellos werden sich hierbei noch mancherlei interessante Thatsachen ergeben.

Abgesehen von den Wandverdickungen sind auch die Rhizoiden selbst sehr kräftig entwickelt und im allgemeinen stärker als die anderer Moose, besonders aber ist dies der Fall bei Cinclidotus-Arten, welche die stärksten Rhizoiden besitzen, die es nach meiner Erfahrung überhaupt giebt. Wie aus Fig. 14*l*, *m* hervorgeht, sind sie etwa drei- bis viermal so stark, wie die ohnehin schon nicht dünnen Rhizoiden der übrigen flutenden Moose. Diese Erscheinung findet einigermaßen eine Erklärung darin, dass die Cinclidotus-Arten ausschließlich Bewohner fließender und zwar vorwiegend sehr reißender Gewässer sind.

Die Moose des zweiten Typus zeigen ihrer ganz anderen Wachstumsweise zufolge keine der eben besprochenen Anpassungen. Da sich die Anheftungspunkte über eine größere Fläche des Stengels verteilen, so ist eine besondere Entwickelung der Haftorgane nicht erforderlich. Die Wände sind normal oder nicht erheblich verdickt, ja die Zahl der Rhizoiden nicht einmal sehr zahlreich. Das Verhalten entspricht im ganzen etwa dem der Gesteinsmoose. Man findet deshalb auch bei Limpricht in der Beschreibung dieser Formen meist die Bemerkung »schwach wurzelnd«, da die Rhizoiden im Vergleich zu denen des vorigen Typus wenig auffallen. Auch hier ergiebt sich wieder eine Bestätigung der Behauptung, dass die Rhizoiden in erster Linie Haftorgane sind.

Zum gleichen Resultat führt auch die Betrachtung der in unbewegtem Wasser lebenden Moose. Diese sind nicht an ein Substrat gebunden; sie können solches bewohnen wie z. B. Fontinalis antipyretica L., welche am liebsten an Wurzeln u. s w. wächst, aber die Mehrzahl schwimmt frei im Wasser. Auch die eben erwähnte Form kommt in schwammigen, schwimmenden Rasen zwischen Carex-Blüten auf sehr nassen Wiesen vor. Da sie nirgends angeheftet ist, so fehlen die Rhizoiden; die Ausbildung besonderer Haftorgane wird überflüssig. Wie Fontinalis zeigen auch alle übrigen frei im Wasser schwebenden Moose diese Eigenschaft; es gehören hierher: Hypnum giganteum Schimp., H. Wilsoni Schimp., H. Kneiffii Schimp., H. fluitans L., H. pseudofluitans Sanio und Scorpidium scorpioides Limpr.

Auch wenn acrocarpische Sumpfmoose ins Wasser geraten, bilden sie keine Rhizoiden aus; die Meesea-Arten, Paludella squarrosa Brid. und Aulacomnium palustre Schwägr. verlieren sogar ihren Stengelfilz. Da dieser aber keine mechanische Function besitzt, so soll davon in einem besonderen Capitel näher die Rede sein.

Ein weiteres Beispiel stellt das Resultat eines bereits von Meyen ausgeführten und l. c. beschriebenen Experimentes dar, das leicht anzustellen ist. Lässt man Moossporen — ich nahm wieder solche von Funaria — das eine Mal auf feuchtem Sand, das andere Mal auf reinem Wasser auskeimen, so entwickeln sich aus den ersteren entweder vorwiegend oder mit dem grünen Protonema gleichen Schritt haltend Rhizoiden; im zweiten Falle

dagegen unterbleibt die Entwickelung derselben, und es schwimmt nur grünes Fadengewirre auf dem Wasser.

Dass es sich in allen diesen Fällen wirklich um ein Ausbleiben der Entwickelung von Haftorganen handelt, beweist der Umstand, dass die vorher erwähnten Formen, wenn sie als einzelne Pflänzchen ans Ufer oder auf Steine, Äste und dergleichen geraten, stets Rhizoiden entwickeln, um sich damit festzusetzen. So kenne ich Hypnum fluitans L. und H. Kneiffii Schimp. vielfach mit Rhizoiden in solcher Lage; sogar H. trifarium Web. et Mohr fand ich einmal fest an einen Erlenast geheftet, während es im freien Wasser ohne Substrat stets auch ohne Rhizoiden ist.

Stengelfilzige Moose.

Auf die Bedeutung des sogenannten Stengelfilzes für die Moose, welche damit ausgerüstet sind, ist bereits von Oltmanns[1]) ausführlich aufmerksam gemacht worden; ich kann daher nur noch einige ergänzende Zusätze dazu geben, besonders aber will ich die hier herrschenden Verhältnisse durch Figuren erläutern.

Der Filz bedeckt die Stengel der Moospflanzen oft bis in die Spitzen hinein (Fig. 15) und erreicht bisweilen eine Mächtigkeit, dass er den Durchmesser derselben oft um das Doppelte übertrifft (Fig. 16). Er wird von einer Art von modificierten Rhizoiden, den Radiculae tomentosae Hedwig's oder Racines aériennes ou adventives Schimper's ex parte gebildet.



Fig. 15. Stämmchen von *Dicranum undulatum* Ehrh. mit Rhizoidenfilz. Nat. Gr.

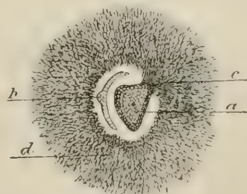


Fig. 16. Querschnitt durch einen Stengel von *Dicranum undulatum* Ehrh. mit Rhizoidenfilz. *a* Stengel, *b* Blattquerschnitt. Bei *c* entspringt ein Fadenbüschel, *d* Filzmantel. $^{18}/_{1}$.

In ihren Hauptachsen und stärkeren Nebenachsen gleichen diese vollkommen normalen Haftrhizoiden; die Querwände stehen schräg und die Seitenäste setzen sich spitzwinklig an die Achsen höherer Ordnung an. Je feiner nun die Auszweigungen werden, desto steiler werden die Querwände und

1) Oltmanns, Über die Wasserbewegung in der Moorpflanze. (Cohn, Beiträge zur Biologie der Pflanzen IV. 1, p. 18 ff.)

desto größer die Winkel, unter denen die Äste abgehen, bis schließlich in den Endauszweigungen die Querwände vollkommen senkrecht stehen und die letzten Äste fast im rechten Winkel angelegt werden (Fig. 17). Die Verzweigung geht viel weiter als bei den Haftrhizoiden und die Verästelungen sind viel feiner.

Ihren Ursprung nehmen die einzelnen Fadensysteme meist am Stengel in Büscheln, besonders in der Nähe der Blattbasen oder

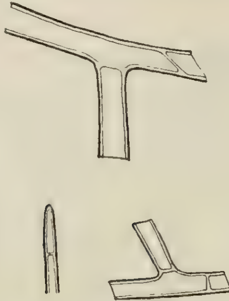


Fig. 17. Rhizoidenstücke aus dem Stengelfilz von *Paludella squarrosa* Ehrh. $^{450}/_{1}$.

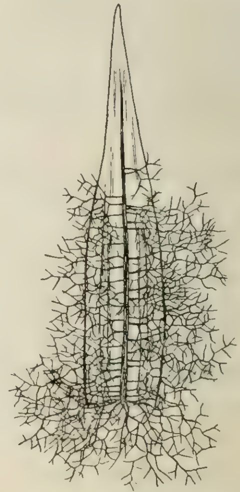


Fig. 18. Blatt von *Hypnum stramineum* Dicks. mit Rhizoidenfilz aus dem Rücken der Rippe.

auch aus diesen, bei Camptothecium nitens Schimp. auch aus dem Rücken der Blattrippe in zwei Reihen, die einander gegenüber stehen (Fig. 18).



Fig. 19. Rhizoid aus dem Stengelfilz von *Paludella squarrosa* Ehrh. $^{60}/_{1}$.

Es ist erklärlich, dass durch das Zusammenwirken der vielen Fäden ein außerordentlich dichtmaschiges Vließ entsteht, das unendlich viele Capillarräume enthält. Als besonders glücklich erscheinen mir für das Zustandekommen desselben die rechtwinklig abstehenden Äste, welche dem einzelnen System ein eckiges, starres Aussehen verleihen (Fig. 19); sie ermöglichen ein weites Ausbreiten der Fäden nach allen Seiten und ein leichtes, gegenseitiges Durchdringen. Schiefwinklig verlaufende Äste würden alle mehr nach denselben Richtungen verlaufen und sich nicht so innig durchwachsen. Derselbe Zweck wird auch durch einen vom eben erwähnten gewöhnlichen, durch Paludella squarrosa Brid. repräsentierten Typus abweichenden Aufbau erreicht, der bei Dicranum undulatum Ehrh. vorkommt. Hier stehen die Äste wenig scharf ab, sind aber wie die Hauptfäden stark geschlängelt (Fig. 20).

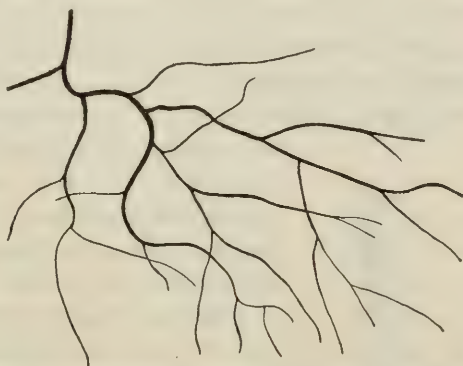


Fig. 20. Rhizoid aus dem Stengelfilz von *Dicranum undulatum* Ehrh. $^{60}/_{1}$.

Äußerlich unterscheiden sich die auf beide Arten zu stande gekommenen Filzformen gar nicht. Die Farbe ist gewöhnlich heller oder dunkler braun, seltener weiß (Dicranum). Im letzteren Falle sind die Fäden oft stellenweise durch zahlreiche Chloroplasten grün gefärbt.

Die mit Rhizoidenfilz versehenen Moose zerfallen nach ihrem Standort in zwei Gruppen. Die der ersten angehörenden wenigen Formen sind häufige Bestandteile der Bodendecke des trockenen Kiefernwaldes, also Xerophyten, nämlich Dicranum undulatum Ehrh., D. scoparium Hedw. zum Teil und D. spurium Hedw. Die zweite dagegen enthält eine viel größere Zahl von Arten; die meisten aus den tiefen Moossümpfen unserer norddeutschen Ebene gehören hierher, wie Paludella squarrosa Brid., Meesea-Arten, Bryum bimum Schreb., B. pseudotriquetrum Schwägr., Mnium affine Bland. var. elatum Lindb., M. punctatum Hedw. var. elatum Schimp., Cinclidium stygium Swartz, Philonotis fontana Brid., Camptothecium nitens Schimp., Thuidium Blandowii Br. eur., Amblystegium filicinum De Not, Dicranum Bonjeani De Not., D. Bergeri Bland. u. a.

Der Stengelfilz ist eine xerophytische Einrichtung. Die auf dem trockenen Waldboden wachsenden Dicranum-Arten bedürfen, da sie sonst keine derartigen Organe besitzen, eines Wasserspeichers, und dieser wird durch den Filz dargestellt. Gleichzeitig wirkt er aber auch verteilend, indem durch die zusammenhängenden Capillaren das Wasser überall hin

verbreitet wird. Die in Gesellschaft der eben genannten Moose wachsenden Waldhypneen (Hylocomium Schreberi De Not., Scleropodium purum Limpr.) besitzen als Ersatz dafür, wie OLTMANNS gezeigt hat, ein durch die Blätter gebildetes Capillarensystem oder Paraphyllienfilz (Hylocomium splendens Br. eur.).

Eigentümlich will zunächst erscheinen, dass diese xerophytische Einrichtung auch Sumpfmoosen zukommt. Da diese aber weite und durch sonstigen Pflanzenwuchs wenig geschützte Flächen bedecken, so kann der Wind ungehindert über sie wegfegen. Die oberen Teile werden schnell austrocknen und würden, wenn nicht der bis fast in die Spitzen hineinreichende Filz beständig mit Wasser gesättigt wäre und für neue Zuleitung von unten her gesorgt würde, nicht wieder turgescent werden. Es findet hier also ein regelrechtes Zuströmen von unten nach oben statt, nicht eine bloße Speicherung des Wassers, wie LORCH[1]) annimmt.

Auch für die Sumpfmoose gilt in Bezug auf Gestalt und Lage der Blätter zum Stengel das, was bei den Formen aus dem Kiefernwalde gesagt wurde, nur sind hier die Verhältnisse mannigfacher. Arten mit sparrig abstehender Beblätterung besitzen den stärksten Filz, z. B. Paludella (Fig. 21). Schon schwächer wird er bei aufrechten Blättern (Camptothecium) und bei den zwischen ihnen wachsenden Hypnum-Arten mit kreisförmig gekrümmten, dem Stengel anliegenden und auf diese Weise ein Capillarsystem bildenden Blättern fehlt er vollständig (H. vernicosum Lindb., H. intermedium Lindb.); dass die mit ihnen gleichfalls vergesellschafteten Sphagnum-Arten keinen solchen besitzen, ist nach ihrer ganzen Organisation ohne weiteres klar.



Fig. 21. Stengelstück von *Paludella squarrosa* Ehrh. 7/1.

Es ergiebt sich also, dass es in allen Fällen darauf ankommt, Wasser festzuhalten und weiterzubefördern; ob dies nun durch die Blätter geschieht oder durch den Filz ist an und für sich gleichgültig. Gewöhnlich schließt eins das andere aus, doch kommen hierbei auch Übergänge vor, indem sich beide zu gemeinsamer Wirkung zusammenthun (Amblystegium filicinum De Not.). Auch Paraphyllien können sich daran beteiligen (bei der eben genannten Form und Thuidium Blandowii Br. eur.).

Dass es sich in der That nur um Verfolgung dieses Principes handelt, will ich noch an einigen interessanten Beispielen erläutern. Aulacomnium palustre Schwägr. besitzt in der gewöhnlichen Sumpfform einen ziemlich entwickelten Filz; seine Blätter stehen aufrecht ab. Eine Var. imbricatum Br. eur. dieses Mooses hat kappenförmige, dem Stengel anliegende Blätter und viel schwächeren, in den Blattachseln verbogenen Filz; sie ähnelt in beider Beziehung dem alpinen und nordischen Aulacomnium

1) l. c. p. 464.

turgidum Schwägr. Gerät nun das Moos ins Wasser und schwimmt in untergetauchten Rasen, dann verliert es den Rhizoidenfilz bis auf Spuren oder ganz und die Blätter stehen ab und treten weit auseinander (var. submersum Sanio). Dasselbe constatierte ich an Pflanzen in den Gewächshäusern des botanischen Gartens, wohin das Moos mit Sphagnum verschleppt ist; in der mit Wasserdampf gesättigten, warmen Luft verhalten sich die Sprosse wie im Wasser und verlieren allmählich ihren Rhizoidenfilz und die Blätter stehen weit ab.


Fig. 22. Stämmchen von *Mnium affine* Bland., Waldbodenform. Schwach verkl.

Ein ferneres Beispiel ist Mnium affine Bland. Die plagiotropen Sprosse der Normalform des Laubwaldes kriechen am Boden hin, erheben sich im Bogen, legen sich wieder dem Boden an u. s. w. (Fig. 22). An den Stellen, wo der Stengel mit dem Substrat in Berührung kommt, bilden sich Haftrhizoiden; Stengelfilz ist nicht vorhanden. Er ist auch nicht erforderlich, da die durcheinander gewirrten, dichten Rasen als Wasserspeicher fungieren und außerdem durch den Schutz des Laubwaldes die Verdunstung herabgesetzt wird.

Anders steht es mit der var. elatum Lindb. des Sumpfes. Aus den angeführten Gründen ist hier der Rhizoidenfilz nötig und bedeckt den orthotropen Stengel weit hinauf (Fig. 23). Gerät aber diese Form unter andere Sumpfpflanzen, so dass das Moos von ihnen dadurch Schutz empfängt, dass es kein Austrocknen zu befürchten hat, sondern stets von feuchter Luft umgeben ist, dann unterbleibt auch hier die Ausbildung eines Filzes. Ich beobachtete diese Erscheinung im Grunewald bei Berlin, wo die Form zwischen hohen, dichtstehenden Carex-Halmen wächst.


Fig. 23. Stämmchen von *Mnium affine* var. *elatum* Lind. Schwach verkl.

Erwähnen will ich endlich noch, dass auch Paludella mir in einer schlaffen Wasserform mit nur schwach entwickeltem Stengelfilz bekannt ist.

In allen diesen Fällen haben also die Rhizoiden eine andere Function übernommen als die der Festheftung der Pflanzen; sie haben jedoch infolge dessen eine weitgehende Umgestaltung erfahren. Dem neuen Zwecke genügen sie durch reichlichere Verzweigung, durch senkrecht abstehende und schließlich sehr fein werdende Äste oder seltener durch Verkrümmungen der Fäden, wodurch die Bildung eines dichten Filzes hervorgerufen wird. Als mechanische Leistung des letzteren könnte man vielleicht einen bisweilen herbeigeführten Zusammenschluss benachbarter Pflänzchen bezeichnen, doch tritt diese vollkommen hinter der Hauptfunction zurück.

Rhizoidenlose Moose.

Bereits in früheren Capiteln habe ich gelegentlich auf das Fehlen der Rhizoiden bei einigen Moosen aufmerksam gemacht, in Anbetracht der Wichtigkeit dieses Vorkommens möchte ich noch etwas ausführlicher darauf eingehen.

Mit der Überschrift scheinen sich zunächst die Bemerkung Hedwig's[1]): »Musci aeque ac reliquae plantae radicibus succos suos hauriunt, quibus nutriuntur. Nullo, ne minutissimo quidem mihi cognito, eam deficere certus scio«, ferner der Ausspruch Schimper's: Radix, pars illa essentialis stirpium qua plantae non solum aluntur sed etiam fulciuntur terraeque affixae remanent, nulli Muscorum speciei, ne minimis quidem, quamvis ab antiquis botanicis et recentioribus nonnullis negetur, deest«, wenig zu vertragen, und doch ist sie richtig, aber auch beide Autoren sind im Rechte. Denn Schimper[2]) fährt nachher fort: »Non pauci tamen Musci inveniuntur quorum caules, aetate provecta, radiculis omnino carent«, und auch Hedwig giebt wenigstens zu, dass die Rhizoiden einigen Moosen zu fehlen scheinen, er behauptet aber, dass sie nach Ablauf einer gewissen Zeitperiode stets wieder neugebildet werden.

Im Jugendzustande besitzt jedes Moos Rhizoiden; werden sie aber überflüssig, dann werden nach dem Absterben des unteren Stengelteiles mit den ersten Fäden, wenn nicht außergewöhnliche Umstände eintreten, überhaupt keine mehr, auch nicht nach gewissen Zeiträumen, angelegt, und danach muss der zweite Teil des letzten Hedwig'schen Satzes eine Berichtigung erfahren. In der That hat nun eine ganze Reihe von Laubmoosen in normalem Zustande, d. h. in typischer Ausbildung und am natürlichen Standorte keine Rhizoiden. Dieser Umstand ist nach meiner Ansicht für die Beurteilung der letzteren ihrer Function nach von außerordentlicher Bedeutung. Sind nämlich die Rhizoiden die ausschließlichen Absorptionsorgane der Moose, so ist nicht recht verständlich, wie dann rhizoidenlose Pflanzen die Nährstoffe aufnehmen sollten, wenn sie nicht eben befähigt wären, mit ihrer ganzen Oberfläche zu absorbieren. Anders dagegen steht es mit der Function als Haftorgane, wie wir gleich sehen werden.

Im allgemeinen neigen die Pleurocarpen mehr dazu, keine Rhizoiden zu entwickeln, als die Acrocarpen; seinen Grund hat dies darin, dass die ersteren wegen ihrer reicheren Verzweigung und ihres plagiotropen Wachstums selbst in lockeren Rasen sich gegenseitig besser durchdringen und auf diese Weise unterstützen, während die orthotropen Pflänzchen der

---

1) Hedwig, l. c. p. 11.

2) Schimper, Synopsis Muscorum europaeorum I. p. 5.

Acrocarpen nur bei sehr dichtem Zusammenschluss schützend auf einander einwirken.

Wie ich eben sagte, fehlen die Rhizoiden[1]) überall da, wo ihre Anwesenheit als Haftorgane nicht erforderlich ist, d. h. wo die Moospflanzen einen solchen Schutz erfahren, dass sie auch ohne Rhizoiden dauernd an ihrem Platze festgehalten werden. Dieser wird ihnen erstens durch das Verhältnis der Stämmchen zu einander und zweitens durch äußere Verhältnisse geboten. Aus dem ersteren ergiebt sich, dass an den Orten, wo die Moose Massenvegetation bilden, auch am ehesten die Ausbildung der Rhizoiden unterbleibt. Solche Massenvegetation tritt nun besonders auf sumpfigem Terrain auf. Alle Moose, die bei der Bildung von Moossümpfen beteiligt sind, sind auch rhizoidenlos. Ihre Aufzählung kann ich mir ersparen, da das bereits im vorigen Capitel geschehen ist. In diesen Moossümpfen drängen sich unzählige Pflänzchen so aneinander, dass eine gewaltsame Entfernung durch Fortwehen oder Fortschwemmen nicht eintreten kann; ein jedes Stämmchen bleibt unverändert in seiner Lage. Auch die Schwere der Massen wirkt hier mit, da der häufig vorhandene Stengelfilz oder das durch Blätter gebildete Capillarensystem sich mit Wasser vollgesogen hat.

Über das Fehlen der Rhizoiden bei schwimmenden Moosen habe ich bereits in dem Capitel: »Über den Einfluss des Wassers auf die Entwickelung der Rhizoiden« gesprochen und dieses daselbst auch begründet.

Durch andere Pflanzen, namentlich durch Carex-Halme, erhalten ebenfalls an feuchten Localitäten einige umherschweifende, nicht zu Rasen zusammentretende Formen, z. B. Brachythecium Mildeanum Schimp., Eurhynchium piliferum Br. eur., Hypnum pratense Koch und H. elodes Bland. Schutz. Diese leben zwischen den Halmen und Polstern der sie schirmenden Gefäßpflanzen und kriechen am Substrat hin, ohne sich festzuheften. Dieser Schutz reicht völlig aus, sie an ihrem Standort zu fixieren, und so erklärt sich das Fehlen der Rhizoiden bei ihnen.

Man könnte bei den ebengenannten Formen einwenden, dass diese Erscheinung wenig auffällig wäre und ihr Analogon in dem Fehlen der Wurzelhaare bei den im Wasser lebenden höheren Gewächsen hätte, dass also diese Eigenschaft ein Beweis für die Absorptionsthätigkeit der Rhizoiden sei. Dieser Einwand wäre berechtigt, wenn nicht eine große Zahl von Moosen trockener Standorte dieselbe Eigentümlichkeit zeigte. Wer z. B. im Kiefernwalde einen Rasen von Hylocomium Schreberi De Not. aufhebt, wird erstaunt sein, wie leicht sich derselbe vom Substrat abnehmen lässt. Sieht man genauer zu, so wird man vergeblich nach Rhi-

1) Hier ist nur von den Haftrhizoiden die Rede, auf deren Verschiedenheit in Bau und Function von dem im vorigen Capitel behandelten Stengelfilz ich noch einmal hinweisen möchte.

zoiden an den Stammenden suchen. Ebenso haben auch die übrigen Massenmoose des Kiefernwaldboden keine; es gehören hierher Scleropodium purum Limpr., Hylocomium splendens Br. eur., ferner eine Form des vielgenannten Hypnum cupressiforme L. und als seltenerer Bestandteil Hypnum crista castrensis L. Selbst die stengelfilzigen Dicranum-Arten des Kiefernwaldes haben keine Haftrhizoiden. Auch die dichtrasigen Bodenmoose der Laubwälder vom Wachstumstypus des Hylocomium triquetrum Br. eur. verzichten auf Ausbildung des Rhizoiden. Abgesehen von der Massenwirkung der aus durcheinander gewachsenen Pflänzchen gebildeten Rasen schützen auch die Bäume vor äußeren Unbilden.

Ferner ist als rhizoidenloses Moos Hylocomium rugosum De Not. zu nennen, dessen Verhalten ich auf dem Gipfel der Schneekoppe im Riesengebirge studieren konnte. Es wächst hier in kleinen, etwa 5 cm hohen Rasen zwischen Steinen und wird von Gras, besonders Nardus stricta L., dicht überwallt, so dass es vollkommen von demselben gedeckt und geschützt wird. Selbst Stürme vermögen nicht, es vom Substrat zu entfernen, trotzdem es nicht mit Rhizoiden an dasselbe geheftet ist. Noch andere Gesteinsmoose können rhizoidenlos sein, jedoch, wie das letzterwähnte, nur in geschützten Lagen, wie ich bereits bei der Besprechung ausgeführt habe. Gewöhnlich ohne solche sind z. B. Hylocomium pyrenaicum Lindb. und Hypnum callichroum Br. eur., wie ich mich gleichfalls im Riesengebirge überzeugen konnte. Ich fand die beiden Arten zwischen den Blöcken im Grunde der großen Schneegrube in völlig geschützter Position, da der Standort reichlich mit Knieholz bewachsen war.

Von sandliebenden Moosen habe ich bisweilen Racomitrium canescens Brid. und Tortula ruralis Ehrh. ohne Rhizoiden angetroffen, wenn sie sich nämlich in Räschen zwischen andere, sie überragende Gewächse gedrängt hatten.

In allen diesen Fällen erfahren also die Moose auf irgend eine Weise Schutz, welcher hinreicht, sie an ihrem Standort festzuhalten und daher die Ausbildung besonderer Haftorgane überflüssig macht. Wird dieser aufgehoben, dann wird die Anwesenheit derselben wieder nötig; deshalb entwickeln auch die meisten der als Beispiele erwähnten Moose im Notfalle Rhizoiden. So ist mir dies von Scleropodium purum Limpr. bekannt, von welchem ich bisweilen einige von den Rasen losgelöste Exemplare zwischen Rindenspalten am Fuße von Bäumen sah. Um ihren einmal eingenommenen Platz behaupten zu können, mussten sie zur Entwickelung von Haftorganen schreiten. Ebenso beobachtete ich einige Male Pflanzen von Hylocomium Schreberi De Not. auf Baumstümpfen mit Rhizoiden ihrer Unterlage angeheftet. Auf Steinen und Baumstämmen fand Jaap[1]) eine

1) O. Jaap, Bryologische Beobachtungen in der nördlichen Priegnitz aus dem Jahre 1900. Abh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenb. 1901, XLIII. p. 67.

Form von Scleropodium purum Limpr. vielfach mit Rhizoiden festgewachsen; er hat sie var. appressum genannt. Auch Acrocladium cuspidatum Lindb., welches LIMPRICHT als »nicht wurzelnd« angiebt, habe ich oft mit Rhizoiden gefunden. Doch waren es entweder einzelne Pflanzen oder Rasen an ungünstig gelegenen Stellen, z. B. an abschüssigen Grabenwänden. Eine flache, den Schnittflächen von Baumstümpfen dicht angepresst wachsende Parallelform zu der von Scleropodium entwickelt wie diese sehr reichliche Rhizoiden; sie ist von LOESKE[1] gleichfalls als var. appressum bezeichnet worden; ich selbst fand sie auch auf Sandstein einer Gartenmauer.

Diese Beispiele ließen sich leicht noch vermehren; ich zweifle überhaupt nicht daran, dass alle gewöhnlich nicht mit Rhizoiden versehenen Moose, auch die, von welchen es noch nicht bekannt ist, im stande sind, solche hervorzubringen, wenn die Umstände sie erforderlich machen. Jedenfalls wird hierdurch deutlich ihre mechanische Function bewiesen.

Verwendung der Rhizoiden als systematisches Merkmal.

Wie wir sehen, ist die Ausbildung der Rhizoiden oft von biologischen Momenten abhängig; deshalb erscheint zunächst eine Antwort auf die Frage: Bieten die Rhizoiden ein zuverlässiges Merkmal bei der Beschreibung der Arten, zum mindesten zweifelhaft. Dennoch glaube ich, eine bejahende geben zu können in Anbetracht der Thatsache, dass jedes Laubmoos in seiner typischen Form und am normalen Standorte eine ganze bestimmte Entwickelung der Rhizoiden besitzt, d. h. dass sie entweder reichlich, wenig oder gar nicht vorhanden sind. Neuerdings findet man sie denn auch als Merkmal verwendet — namentlich LIMPRICHT hat in der Bearbeitung der deutschen Laubmoose in RABENHORST's Kryptogamenflora ausgedehnten Gebrauch davon gemacht — freilich manchmal einseitig insofern, als nur bei der Beschreibung des Typus hierauf eingegangen wird, während die Formen, welche oft gerade durch die Rhizoiden ein charakteristisches Gepräge erhalten, nicht immer gleichmäßig in dieser Hinsicht beachtet worden sind. Wie unähnlich oft in Bezug auf Ausbildung der Rhizoiden resp. des Stengelfilzes Typus und Formen sich verhalten, zeigen die Beispiele von Scleropodium purum Limpr. und Acrocladium cuspidatum Lindb. aus dem vorigen Capitel; ferner erinnere ich an Mnium affine Bland. und Hypnum cupressiforme L. Das letztere ist wegen seiner zahllosen Formen und wegen der mannigfachen Bedingungen, unter denen es gedeihen kann, ein geradezu klassisches Beispiel für den Wechsel der Rhizoidenentwickelung bei einem und demselben Moose. Deshalb empfiehlt

1) L. LOESKE, Bryologische Beobachtungen aus 1899 und früheren Jahren. Abh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenb. 1900, XLII. p. 279.

es sich, diesen Verhältnissen mehr Rechnung zu tragen und, wenn man ihnen einmal den Wert eines systematischen Merkmals zuerkennt, zur Vermeidung von Irrtümern schon bei der Beschreibung der Art auf die Entwickelung der Rhizoiden oder des Stengelfilzes bei Varietäten und Formen hinzuweisen.

Schlussbemerkungen.

Zum Schlusse möchte ich die wichtigsten Punkte der Untersuchungen noch einmal zusammenfassen.

Der Gipfelpunkt der ganzen Besprechungen ist folgender Satz:

Die Rhizoiden der Laubmoose sind ihrer Hauptfunction nach Haftorgane; hinter dieser treten die beiden Nebenfunctionen vollständig zurück; sie dienen zur Fixierung:

1) des Protonemas,
2) der ganzen beblätterten Moospflanze,
3) wichtiger Teile der letzteren (Äste, Perichätien).

Als Beweis für diese Behauptung ist anzuführen, dass sie dort, wo sie am meisten in Anspruch genommen werden, auch am kräftigsten entwickelt sind und sogar bestimmte Anpassungen erfahren haben.

So sind sie in Bezug auf Länge der Fäden je nach der Beschaffenheit des Bodens verschieden entwickelt, auf Sandboden am längsten und auf Thon am kürzesten.

Bei Epiphyten sind sie stets kräftig entwickelt; augenfällige Anpassungen bestehen jedoch nur bei der epiphyllen Ephemeropsis (»Hapteren« Goebel), Anklänge zu solchen in der Verbreiterung der Rhizoiden zu lappigen oder scheibenähnlichen Gebilden oder im streckenweisen Aneinanderlegen mehrerer Fäden.

Die Existenz saprophytischer Moose ist in Frage gestellt dadurch, dass
erstens die auf Baumstümpfen und anderen Standorten saprophytischer Gewächse lebenden Formen meist auch auf anderen Substraten gedeihen,
zweitens die Lösung toter pflanzlicher Membranen unwahrscheinlich und ein Eindringen durch solche auf vorarbeitende Thätigkeit anderer Organismen zurückzuführen ist, und
drittens durch die Assimilations- und Absorptionsthätigkeit des Protonemas und der beblätterten Pflanze.

Gesteinsmoose bedürfen im allgemeinen einer kräftigen Ausbildung der Rhizoiden. Anpassungen zeigen die Andreaeaceen durch ihren flächenförmigen Vorkeim und die teilweise bandförmigen Rhizoiden. Ein directes Angreifen und Zerstören des Gesteins durch die Rhizoiden ist nicht nachzuweisen, vielmehr wirkt das in den Moosrasen festgehaltene Wasser in dieser Weise.

Flutende Formen besitzen ein dichtes Haftpolster und stark verdickte Außenwände der Rhizoiden, die wahrscheinlich je nach der Schnelligkeit des fließenden Wassers verschieden sind, oder an und für sich sehr dicke (Cinclidotus).

Schwimmenden Moosen fehlen sie ganz, denn es herrscht ganz allgemein das Bestreben, die Rhizoiden, wenn ihre Anwesenheit als Haftorgane nicht erforderlich ist, nicht auszubilden. Hierdurch wird abermals ihre mechanische Function bewiesen.

Als Nebenfunction ist zunächst die durch den Stengelfilz mancher Moose, der aus modificierten Rhizoiden gebildet wird, hervorgerufene Speicherung und Leitung von Wasser hervorzuheben.

Die andere Nebenfunction der Rhizoiden betrifft die Aufnahme von Wasser mit darin gelösten Stoffen, über welche ich noch ein paar Bemerkungen machen will. Um Missverständnisse zu vermeiden, hebe ich ausdrücklich hervor, dass ich dieselbe durchaus nicht in Abrede stelle. Alle Membranen der Moospflanze — die Oberfläche des Sporogons ausgenommen — sind im stande, Wasser aufzunehmen, ob sie verdickt sind oder nicht, im ersteren Falle natürlich weniger schnell. Dagegen besteht nach meinen Erfahrungen die Wahrscheinlichkeit, dass die Rhizoiden nicht im stande sind, durch Lösung vermittelst eines abgeschiedenen Stoffes Nahrung aus dem Substrat zu erlangen.

Man könnte mir erwidern, die Rhizoiden umwachsen Erdteilchen wie die Wurzelhaare der Gefäßpflanzen und es wäre merkwürdig, wenn dies nicht der Ausdruck einer gleichen Function wäre; in der That ist nach der Figur in Pfeffer's Pflanzenphysiologie p. 133 eine große Übereinstimmung vorhanden. Darauf kann ich folgendes erwidern: Die Rhizoiden umwachsen in gleicher Weise auch Quarzkörnchen, denen sie wohl kaum etwas entnehmen. Ferner habe ich Pflanzen von Hypnum stramineum Dicks. im Gewächshause mit seinen Rhizoiden an einem lackierten Eisenrohr gefunden, aus dem diese auch wohl schwerlich etwas absorbieren können; sie müssten also untergehen, wenn nicht das auf die Pflanzen tropfende Wasser mit seinem gelösten Inhalt durch die ganze Oberfläche aufgenommen würde. Auch dürfte der Umstand sehr dagegen sprechen, dass Gestein nicht von ihnen angegriffen und pflanzliche Membran nicht durch sie zerstört wird. Es besteht also zum mindesten die Wahrscheinlichkeit, dass ein Umwachsen der Erdpartikel auch aus mechanischen Rücksichten erfolgen kann. Ferner ergäbe sich beim Fehlen der Rhizoiden die Schwierigkeit, mit welchen Organen die Absorption vollzogen werden sollte, wenn nicht die ganze Oberfläche der Pflanzen, namentlich die Blätter dies besorgten, sondern Rhizoiden die alleinigen Absorptionsorgane wären. Aber abgesehen von dieser unwahrscheinlichen Eigenschaft der Rhizoiden tritt auch die Aufnahme von Wasser durch dieselben so hinter der durch die große Fläche der Blätter erfolgenden zurück, dass sie von ganz unter-

geordneter Bedeutung ist. Es bleibt also nur übrig, dass die Hauptfunction der Rhizoiden in einer mechanischen Leistung besteht.

Leider entbehren diese Auseinandersetzungen noch der Stütze durch das Experiment; aber bei dem langsamen und oft von ganz uncontrollierbaren Factoren abhängigen Wachstum der Laubmoose sind Culturen in größerem Maßstabe noch nicht gelungen, und es wird wohl noch lange dauern, bis wir diese erzielen, wenn dies je eintritt. Bis dahin wird sich die Ansicht die größte Geltung verschaffen, welche nach biologischen Beobachtungen im Freien die meiste Wahrscheinlichkeit für sich hat, und in diesem Falle wird es, so hoffe ich, die in vorliegenden Auseinandersetzungen zum Ausdruck gebrachte sein.

Neue asiatische Weiden.

Von

E. Wolf.

Salix coerulea E. Wolf (Sect. *Monandrae*).

Juli coaetanei, sat rariflori, in pedunculis foliatis. Bracteolae pallidae, concolores tantum basi pubescentes vel margine etiam pilis brevibus obsitae. Flores masculi monandri, staminibus 2 in 1 concretis, antherae luteae. Ovaria cylindrica, basi incrassata, apice obtusata, viridula, glaberrima vel pedunculo pubescente; stylus brevis vel brevissimus, apice saepe partitus; stigmata fusca, magis minusve bipartita, laciniis latis; pedunculus brevis, nectarium circa bis superans. Folia brevissime pedunculata, anguste- vel lineari-lanceolata, integerrima vel minute-serrulata, utrinque opaca caesia, primum sericea vel subargentea, demum glaberrima rarius sericea. Stipulae caducae, subulatae. Fruticulus ramulis glaberrimis, plerumque caesio-pruinosis.

Blätter sehr kurz gestielt, schmal-lanzettförmig oder lineal-lanzettlich, nach beiden Enden gleichförmig verschmälert oder zugespitzt, oder über der Mitte am breitesten, spitz oder zugespitzt, nach dem Grunde lang verschmälert, ganzrandig oder am Rande mit sehr kleinen, seichten und entfernten Zähnchen, vor der Entfaltung von dichten Haaren weiß, dann beiderseits sehr hell, blaugrün, matt, mit längsläufigen, weißen, bald verschwindenden seidigen Haaren besetzt, seidig oder fast silberig, später kahl, manchmal (an Langtrieben) auch seidig. Dimensionen: Länge (20) 30—70 mm. Breite $^1/_5$—$^1/_9$ der Länge. Hauptnerv etwas über die Blattspitze hervortretend. Seitennerven dünn, schwach hervortretend, beiderseits 12—17, unter Winkeln von 30—55° vom Hauptnerv abgehend. Nebenblätter bald abfallend, pfriemenförmig, kürzer als die Blattstiele. Kätzchen auf beblätterten Stielen. Deckschuppen hell, gelblich, einfarbig, elliptisch, nicht selten mit abgeschnittener Spitze, nur am Grunde behaart oder auch am Rande mit kurzen Härchen. Männliche Blüten mit 2, vollständig verwachsenen, am Grunde behaarten Staubgefäßen; Staubbeutel gelb; Drüse lineal; Länge der Staubgefäße ca. 4,5 mm. Fruchtknoten cylindrisch, am Grunde erweitert, an der Spitze stumpf (beim Reifen eiförmig-cylindrisch oder eiförmig), grünlich, kahl oder mit behaarten Stielchen; Griffel kurz oder sehr kurz, häufig mit gespaltener Spitze; Narbe bräunlich, mit 2, mehr oder weniger geteilten, breiten Lappen; Stielchen ungefähr zweimal so lang als die Drüse; Drüse an der Spitze häufig zweilappig und dunkel gefärbt; Länge der weiblichen Blüte 3,5—4 mm; Breite der aufgesprungenen

Kapsel 6 mm. Niedriger Strauch mit kahlen, rötlichbraunen, hellblau bereiften, selten unbereiften Trieben. Knospen lineal-lanzettförmig, rotbraun, kahl, angedrückt.

Sarawschan-Gebiet: Magianschlucht, 4700—6000′ (O. Fedtschenko); See Iskander-Kul, aufspringende Kapseln am 25. Juni 1892 (Komarow), 5000—9000′, aufgesprungene Kapseln am 14. Juli 1882 (A. Regel und Mussa); Passrud und Pinchon, ♀ Blüten Mai, See Margusar, ♀ Blüten am 2. Juni 1892 (Komarow). Buchara: Darwas, Sichai-Pass, zwischen den Thälern Pjändsch und Niab, nahe Kulab; Mergen-Kutel-Pass, bei Kulab, 4000—5000′ (A. Regel); Baldshuan, an den Quellen des Tscherab-darra, 4000—5000′, ♂ und ♀ Blüten am 5. Mai 1883 (A. Regel), ♀ Blüten am 1.—5. Mai 1883 (Mussa).

S. linearifolia E. Wolf (Sect. *Monandrae?*).

Juli ♀ coaetanei in pedunculis foliatis. Ovaria anguste conica, basi non multum crassiora, rufescentia vel ochracea, pilis brevibus sparsisque tecta, basi subglabra; stylus mediocris; stigma 4-lobatum, laciniis parvis; pedunculus brevis, nectarium bis superans. Folia breviter pedunculata, lineari-lanceolata vel linearia, integerrima vel serrulata, mox glaberrima, opaca, supra pallide-viridia, subtus glaucescentia.

Kätzchen und Blätter befinden sich an ein und demselben Zweige. Blätter kurz gestielt, lineal-lanzettförmig oder lineal, nach beiden Enden zugespitzt oder mit parallelen Rändern, fein gesägt, mit seichten, langen Zähnchen oder ganzrandig, anfangs mit längsläufigen, weißen, seidigen Haaren bedeckt, bald kahl werdend, beiderseits hell und matt, oberseits hellgrün, unterseits bläulich. Dimensionen: Länge (25) 40—75 mm, Breite = $^1/_8$—$^1/_{10}$ der Länge. Seitennerven beiderseits hervortretend, unter Winkeln von 20—40° vom Hauptnerve abgehend. Nebenblätter bald abfallend, lanzett-pfriemenförmig, kürzer als die Blattstiele. Kätzchen gestielt, mit kleinen Blättchen am Stielchen. Fruchtknoten (fast reif) schmal-konisch, am Grunde erweitert, nach der Spitze hin zugespitzt, rötlich oder gelblich, dünn mit weißlichen, kurzen Haaren bedeckt, am Grunde fast kahl; Griffel mittellang; Narbe mit vier kleinen Lappen; Stielchen kurz, flaumig, doppelt so lang als die Drüse; Länge der Fruchtknoten 7 mm; Breite der aufgesprungenen Kapsel 7 mm. Strauch (?) mit bräunlichen oder bräunlichgelben, kahlen, vorjährigen Zweigen und dünnen, kahlen Sommertrieben.

Buchara: Hissar-Gebiet, im Borotal-Gebirge, zwischen den Flüssen Kafirnagan und Ssurchan, nahe Akschetschet, 2000—4000′, 1.—3. April 1883 (A. Regel).

S. margaritifera E. Wolf (Sect. *Monandrae?*).

Juli coaetanei, tenues, saepe arcuati, demum laxiflori subverticillatique, foliolo-pedunculati vel in ramulo laterali foliato terminales. Bracteolae pallidae, apicem versus fuscatae vel fulvae, basi pilis brevibus densisque tectae, sursum pilis raris vel subglabrae. Ovaria ex ovata basi conica attenuata, albo-sericea; stylus mediocris; stigma 4-lobatum; pedunculus brevissimus nectarium circa bis brevius. Folia lineari-lanceolata vel lanceolata, serrulata, denticulis (basin rarioribus apicem densioribus) in glandula acuta excurrentibus vel (folia infera) integerrima, mox glabra, utrinque concolores, pallida caesio-viridia.

Kätzchen und Blätter auf ein und demselben Zweige. Obere (am Triebe) Blätter kurzgestielt, lineal-lanzettförmig, zugespitzt, nach dem Grunde verschmälert, fein gesägt, mit seichten, in eine spitze Drüse auslaufenden, am Grunde des Blattes entfernten, an der Spitze dichteren Zähnchen, beiderseits gleichfarbig, matt, hell bläulichgrün, nur in der Jugend mit längsläufigen, seidigen, weißlichen, bald verschwindenden Haaren besetzt. Dimensionen: Länge 60—105 mm, Breite = $^1/_6$—$^1/_9$ der Länge. Seitennerven sehr fein, wenig hervortretend, jederseits 10—13, unter Winkeln von 20—40° vom Hauptnerve abgehend und nach der Spitze des Blattes verlaufend. Nebenblätter schmal-lanzettförmig, gesägt, häufig so lang wie die Blattstiele. Die am Grunde des Triebes stehenden Blätter sind breiter wie die oberen und haben weniger deutliche Zähnchen oder sind ganzrandig. Kätzchen dünn, häufig gebogen, später mit auseinander gerückten, fast quirlig angeordneten Fruchtknoten, beblättert-gestielt oder am Ende kurzer, seitenständiger, beblätterter Sommertriebe stehend. Deckschuppen hell, mit bräunlicher oder fuchsiger Spitze, am Grunde mit dichten, kurzen, weißlichen Haaren bedeckt, nach der Spitze zu mit weniger dichten Haaren oder fast kahl, zungenförmig. Fruchtknoten konisch, am Grunde verdickt, nach der Spitze zu verengert, weißseidig; Griffel mittellang, Narbe bräunlich mit 4 Lappen; Stielchen sehr kurz, ungefähr halb so lang als die Drüse; Länge des Fruchtknotens 4 mm. Strauch mit gelblichgrauen, knotigen Zweigen; vorjährige Triebe bräunlich oder gelblich, kahl. Knospen länglich-eiförmig, fuchsig, dünnflaumig.

Im Thale des Sarawschan-Flusses: Kschtut, 4000′, Mai 1892 (Komarow).

S. serrulatifolia E. Wolf (Sect. *Monandrae*?).

Juli crassi, densiflori, breviter foliato-pedunculati. Bracteolae breves ovales, sat longis pilis tectae, discolores apicem versus nigricantes. Ovaria ovato-conica, acuta, villosa; stylus mediocris, stigma 2—4 lobatum; pedunculus brevissimus, nectario multo brevius. Folia lineari-lanceolata, serrulata, denticulis densis (basin versus rarioribus) nec profundis in glandula acuta excurrentibus, utrinque concolores opaca pallide viridia vel subtus caesia, mox glabra.

Junge Blätter und Kätzchen auf ein und demselben Zweige. Blätter kurzgestielt, linear-lanzettförmig, an den unterseits verdickten Rändern mit kleinen, ziemlich seichten, in eine spitze Drüse auslaufenden Zähnchen, anfangs behaart, dann beiderseits mattgrün oder unterseits bläulich. Dimensionen: (15) 25—35 mm, Breite = $^1/_5$—$^1/_8$ der Länge. Seitennerven sehr fein, jederseits 9—10, unter Winkeln bis zu 30° vom Hauptnerv abgehend, nach der Spitze des Blattes verlaufend. Nebenblätter schmal-lanzettförmig, bedeutend kürzer als die Blattstiele, bald abfallend. Kätzchen dick und dichtblütig kurz gestielt mit Blättchen am Grunde. Deckschuppen kurz, oval, mit ziemlich langen, geraden, weißen Haaren besetzt, am Grunde hell, bräunlich, an der abgerundeten oder abgeschnittenen Spitze dunkelbraun oder schwärzlich. Fruchtknoten eiförmig-konisch, zugespitzt, mit ziemlich langen, etwas abstehenden, gelblich-grauen Haaren bedeckt; Griffel mittellang; Narbe mit 2—4, in letzterem Falle linearen aufrechten Lappen; Stielchen sehr kurz, bedeutend kürzer als die Drüse; Länge der Fruchtknoten 4 mm, später 6 mm. Strauch mit bräunlich-roten oder gelblich-braunen, kahlen, vorjährigen Trieben; Knospen eiförmig, ebenso gefärbt wie die Triebe, kahl, angedrückt.

Turkestan: am Flusse Borboragussun, 6000′, 15. Juni 1879 (A. Regel). Wahrscheinlich gehören zu dieser Art auch die von Fetissow in Turkestan (Alexander-Gebirge, Ala-medin-Schlucht, 3500—5500′) gesammelten Blätter-

triebe. Blätter lanzettförmig-lineal, $8^1/_2$—10mal länger als breit, (40)60—80 mm lang; Seitennerven jederseits 10—16, unter Winkeln von 20—40° vom Hauptnerve abgehend.

S. macrostachya E. Wolf (Sect. *Monandrae*?).

Juli longi ([40] 50—79 mm) tenues, breviter pedunculati, basi foliolo bracteolato suffulti. Bracteolae brevi-pilosae, lutescentes. Ovaria ovato-conica, acuminata, albido-sericea; stylus brevis, stigma 4-lobatum; pedunculus brevis, nectario aequans nunc paulo brevius nunc paulo longius. Folia lineari-lanceolata, integerrima, novella albido-sericea, utrinque concolores opaca pallide-viridia. Frutex. Ramuli annotini glabri pallidi fusco-lutescentes, novelli tenue-pubescentes.

Blätter und Kätzchen auf ein und demselben Zweige. Blätter kurzgestielt, linear-lanzettförmig, 5—$7^1/_2$mal länger als breit (am Grunde der Triebe lanzettförmig), nicht selten sichelförmig gebogen, nach beiden Enden gleich zugespitzt oder nach der Spitze länger zugespitzt als nach dem Grunde, ganzrandig, beiderseits matt, gleichfarbig hellgrün, zuerst silberig, dann weißlich-seidig von längsläufigen, bald dünner werdenden und, wie es scheint, später ganz verschwindenden Haaren; Blattlänge 30—40 mm. Seitennerven sehr dünn, oberseits eingedrückt, seltener schwach hervortretend, jederseits ca. 12, unter Winkeln von 30° vom Hauptnerve abgehend und nach der Spitze des Blattes verlaufend. Nebenblätter sehr bald abfallend, pfriemenförmig, bedeutend kürzer als die Blattstiele. Kätzchen (40) 50—70 mm lang und verhältnismäßig dünn, kurz gestielt mit einem schuppenartigen Blättchen am Grunde. Deckschuppen mit nicht dichten, kurzen, weißen Haaren, bräunlich, einfarbig oder am Grunde heller, gelblich. Fruchtknoten eiförmig-konisch, zugespitzt, in den kurzen Griffel übergehend, weißlich-seidig; Narbe bräunlich, 4-lappig; Stielchen kurz; Drüse ganzrandig oder mit 2-lappiger, manchmal fuchsiger Spitze, ebenso lang oder wenig länger als das Stielchen, später etwas kürzer; Länge des Fruchtknotens 4,5 mm, später 5,5 mm. Strauch. Vorjährige Triebe kahl, hell-bräunlichgelb; junge Triebe dünn-flaumig. Knospen eiförmig, kahl, bräunlichgelb.

Im Thale des Flusses Sarawschan: am See Kuli-Kalon, 15. Juni 1892 (Komarow).

S. pseudo-alba E. Wolf (Sect. *Monandrae*?).

Juli foliato-pedunculati densiflori, coaetanei. Bracteolae pilis brevibus raris basi densioribus tectae, concolores fulvae vel basi pallidae sursum castaneae. Ovaria ovata acuminata albido-sericeo-villosa; stylus brevis; stigma fuscum 2-lobatum, lobis latis; pedunculus brevissimus, nectario multo brevius. Folia lanceolata vel anguste-lanceolata, integerrima, utrinque concolores opaca pallide-viridia, pilis densis albo-sericeis tecta, primum argentea.

Blätter und Kätzchen auf ein und demselben Zweige. Blätter kurzgestielt, lanzettförmig oder schmal-lanzettförmig, (3) 4—$6^1/_2$mal länger als breit, nach beiden Enden bogig verschmälert oder nach der Spitze hin kurz zugespitzt (am Grunde der Triebe nicht selten abgerundet), nach dem Grunde langbogig verschmälert, ganzrandig, beiderseits matt-hellgrün, silberig, von dichten, langen, längsläufigen, später dünner werdenden Haaren; Blattlänge (20) 33—46 mm. Seitennerven bei jungen Blättern durch die dichte Behaarung verdeckt. Nebenblätter bald abfallend, schmal-lanzettförmig, dicht behaart. Kätzchen beblättert-gestielt. Deckschuppen zungenförmig, mit kurzen

Haaren dünn, am Grunde dichter bedeckt, zweifarbig, hell mit rotbrauner Spitze, seltener einfarbig, fuchsig. Fruchtknoten eiförmig, zugespitzt, weißlich-seidig-zottig, Griffel kurz; Narbe bräunlich mit 2 großen, breiten, spreizenden Lappen; Stielchen sehr kurz; Drüse ganzrandig oder vorn 2-lappig, bedeutend länger als das Stielchen; Länge des Fruchtknotens 3—5 mm. Strauch? Zweige hell, gelblich-grau, knotig; vorjährige Triebe gelbbraun, bräunlich oder gelblich, kahl; junge Triebe weiß-flaumig. Knospen länglich, bräunlich-gelb, fast kahl.

Thal des Sarawschan-Flusses (Komarow).

S. Komarowi E. Wolf (Sect. *Pruinosae*?).

Juli coaetanei rariflori in pedunculis longis foliatis. Bracteolae pilosae basi pallidae fuscae, sursum saturatius pictae. Ovaria glabra angusta ovato-conica in stylum transeuntia; stylus longus; stigma fuscum 4 lobatum, lobis longis linearibus incurvatis; pedunculus brevissimus subobliteratus; nectarium lineare pedunculum multo superans. Folia lanceolato-lineares vel lineares, serrulata, denticulis longis nec profundis saepe obliteratis, basi plerumque integerrima, utrinque concolores opaca pallide-viridia, adulta glabra, juniora sericea.

Blätter und Kätzchen auf ein und demselben Zweige. Blätter lanzettförmig-linear oder linear, nach beiden Enden gleich zugespitzt oder (am Grunde der Zweige nach der Spitze kurz zugespitzt, nach dem Grunde lang verschmälert und in den Blattstiel übergehend, nicht selten schiefseitig, am Rande mit langen, sehr seichten, oft kaum bemerkbaren Zähnchen, am Grunde meist ganzrandig, beiderseits einfarbig, matt, hellgrün, anfangs mit seidigen, weißen, längsläufigen Haaren bedeckt, später kahl. Dimensionen: Länge 45—60 mm, Breite = $^1/_8$—$^1/_{10}$ der Länge; Blattstiel = $^1/_{10}$—$^1/_{11}$ der Blattlänge. Blätter am Grunde der Zweige kürzer und breiter, 4—7 mal länger als breit. Seitennerven dünn, beiderseits hervortretend, jederseits 9—12 (bei den unteren Blättern auch nur 7), unter spitzen Winkeln vom Hauptnerve abgehend, lang und dem Hauptnerve fast parallel. Nebenblätter bald abfallend, linear, fein-gesägt, vertical, kürzer als der Blattstiel. Kätzchen dünnblütig, lang-gestielt, mit Blättern am Stiele. Deckschuppen länglich-eiförmig, mit nicht langen, etwas welligen, weißen Haaren besetzt, hellbräunlich, mit dunkelbrauner, spitzer, seltener abgerundeter Spitze. Fruchtknoten schmal, eiförmig-konisch, in den langen Griffel übergehend, kahl, hellgrün; Narbe braun mit 4 langen, linearen, einwärts gebogenen Lappen; Stielchen sehr kurz, kaum bemerkbar; Drüse linear, bedeutend länger als das Stielchen; Länge des Fruchtknotens 4—5 mm. Strauch. Junge Triebe kahl; Zweige hell, bräunlichgrau; Knospen schmal-eiförmig, rötlich-braun, kahl, angedrückt.

Thal des Sarawschan-Flusses: Kara-kul (Komarow).

Monographie der Gattung Cardamine.

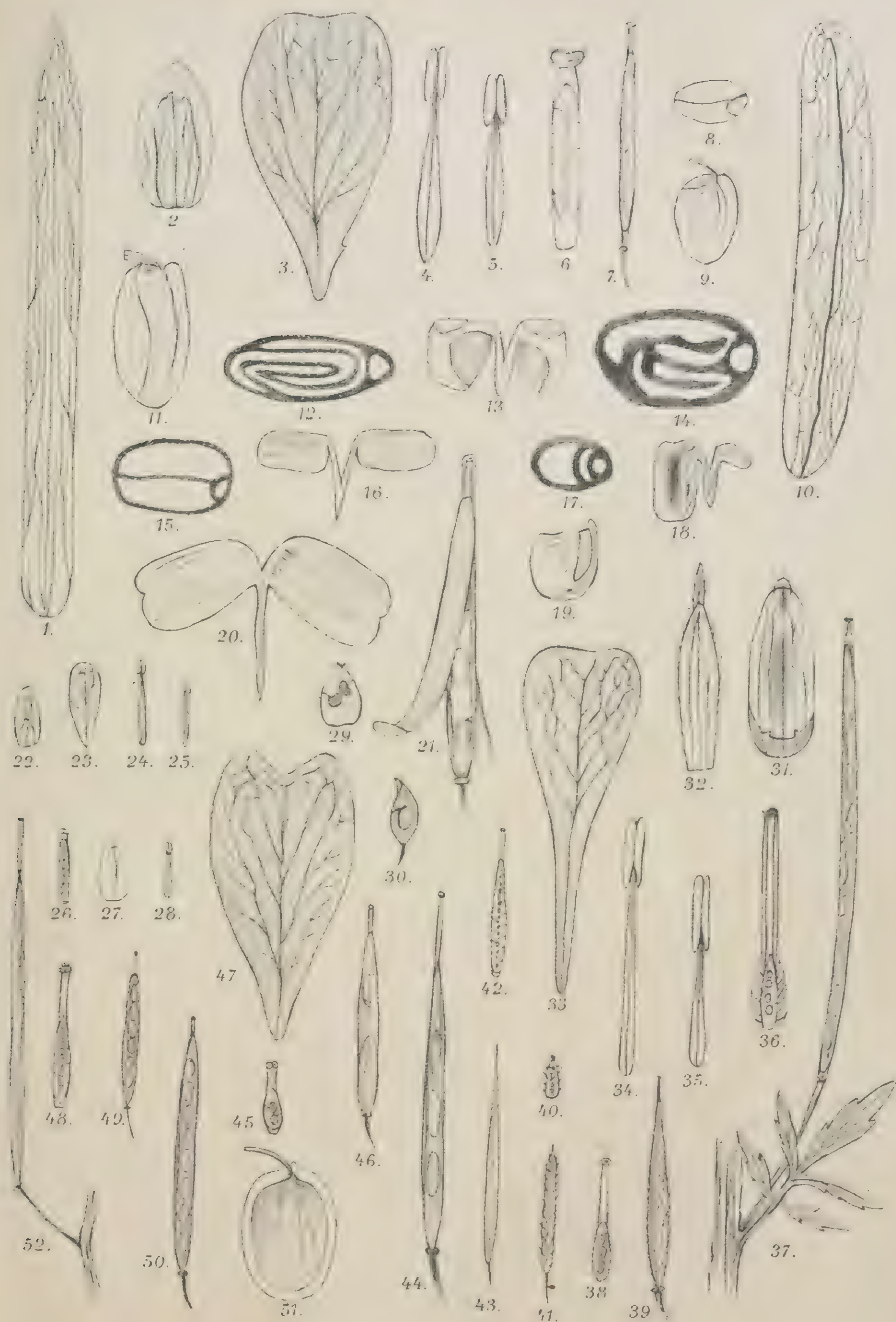
Von

Otto Eugen Schulz.

Mit Taf. VII—X.

Vorwort.

Es giebt nur wenige Cruciferen-Gattungen, deren Areal sich über die nördliche und die südliche Hemisphäre erstreckt, und unter ihnen keine, welche sich durch eine solche Fülle vielgestaltiger, oft schöner, oft unscheinbarer, meist aber schwer zu unterscheidender Formen auszeichnet, wie die Gattung *Cardamine*. Als ich, einer Anregung der Herren Geheimrat A. Engler und Professor J. Urban folgend, die monographische Bearbeitung dieser Pflanzengruppe übernahm, konnte es einerseits keinem Zweifel unterliegen, dass die Arbeit in morphologisch-systematischer, besonders aber in pflanzengeographischer Beziehung günstige Resultate für die Wissenschaft versprach, andererseits waren die Schwierigkeiten, mit denen die befriedigende und erschöpfende Darstellung einer formenreichen kosmopolitischen Gattung verknüpft ist, nicht zu unterschätzen. — Bisher ist nur einmal vor ca. 80 Jahren der Versuch gemacht worden, *Cardamine* monographisch darzustellen. Es war kein Geringerer als Aug. Pyr. De Candolle, welcher unsere Gattung nebst anderen in seinem Systema Naturale behandelte. Aber er selbst war mit der Bearbeitung nicht zufrieden. Konnte er doch keine bessere Einteilung als die alte Linné'sche bieten! Seit jener Zeit wurden in zahlreichen Werken und Zeitschriften viele neue Arten und Abänderungen aus allen Weltteilen beschrieben, morphologische, ökologische und physiologische Erscheinungen der Gattung besprochen, für bestimmte Florengebiete mit meist geringem Erfolge Gruppierungen versucht. In neuester Zeit wurde sogar die schwierige Gattung durch Einschluss der benachbarten erweitert, so dass die Verwirrung ihren Höhepunkt erreichte. Wenn ich nun die nachstehende Bearbeitung, die Frucht eingehender Studien, der Öffentlichkeit übergebe, so bin ich mir wohl bewusst, dass noch viel zu thun übrig bleibt: dennoch hoffe ich, die Gattung in ihrer Natür-



O. E. Schulz del.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.



O. E. Schulz del.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.


1.
2.
3.
4.
5.



chulz del. Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Verlag v. Wilhelm Engelmann in Leipzig.

lichkeit erkannt und das Material so geordnet zu haben, dass die Stellen klar zu Tage treten, wo künftige Forschungen, besonders in außereuropäischen Ländern, einsetzen können. Dass die Kenntnis unserer Gattung soweit gefördert ist, ist zum großen Teile das Verdienst derjenigen Herren, welche mich in liebenswürdiger Weise mit Pflanzenmaterial und Litteraturnachweisen, oft aus weiter Ferne, unterstützten.

Von größeren *Cardamine*-Sammlungen wurden mir folgende zur Verfügung gestellt:

1. Herb. Ascherson in Berlin durch Herrn Prof. Dr. P. Ascherson (**H. Aschers.**),
2. Kgl. Bot. Museum zu Berlin durch die Herren Geh. Regierungsrat Prof. Dr. A. Engler und Prof. Dr. J. Urban (**H. B.**),
3. Herb. Boissier (**H. Boiss.**) und
4. Herb. Barbey-Boissier zu Chambésy bei Genf durch Herrn G. Beauverd (**H. B. Boiss.**),
5. Herb. der Harvard-Universität in Cambridge, Mass. durch Herrn Prof. Dr. B. L. Robinson (**H. C.**),
6. Herb. Delessert in Genf durch Herrn Prof. Dr. J. Briquet (**H. D.**),
7. Herb. Haussknecht zu Weimar durch Herrn Hofrat Prof. C. Haussknecht (**H. H.**),
8. Herb. des National-Museums in Washington durch Herrn Dr. F. Coville (**H. N.**),
9. Kaiserl. Bot. Garten in St. Petersburg durch Herrn Geh. Staatsrat Prof. Dr. A. Fischer von Waldheim (**H. P.**),
10. Bot. Museum der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg durch Herrn Dr. Litwinow (**H. P. Ac.**),
11. K. K. Naturh. Hofmuseum in Wien durch Herrn Dr. A. Zahlbruckner (**H. V.**),
12. Kgl. Bot. Garten zu Breslau durch Herrn Prof. Dr. F. Pax (**H. Vr.**),
13. Bot. Museum der K. K. Universität in Wien durch Herrn Prof. Dr. R. Wettstein, Ritter von Westersheim (**H. V. U.**),
14. Bot. Sammlungen der Universität Zürich durch Herrn Prof. Dr. H. Schinz (**H. Z.**).

Ferner konnte ich von kleineren Sammlungen, unter denen einige für die Arbeit sehr wichtig waren, die nachstehenden einsehen:

1. Herb. Behrendsen in Berlin durch Herrn Dr. W. Behrendsen (**H. Behr.**),
2. Bot. Garten zu New York durch Herrn Prof. Dr. N. L. Britton (**H. Britton**),
3. Herb. Fernald in Cambridge durch Herrn M. L. Fernald (**H. C.**),
4. Museo Nacional in Santiago-Chile durch Herrn Dr. C. Reiche (**H. Ch.**),

5. Herb. Hieronymus in Berlin durch Herrn Prof. Dr. G. Hieronymus (**H. Hier.**),
6. Herb. Krug et Urban durch Herrn Prof. Dr. J. Urban (**Herb. Krug et Urban**),
7. Herb. P. F. F. Schulz in Berlin durch Herrn Schulz (**H. P. F. F. Schulz**),
8. Herb. Spegazzini in La Plata durch Herrn C. Spegazzini (**H. Speg.**).
9. Herb. Willdenow in Berlin (**H. Willd.**).

Durch Übersendung von Original-Exemplaren und litterarischen Notizen erfreuten mich die Herren Prof. Dr. Vincenz v. Borbás-Budapest, Prof. Dr. R. Chodat-Genf, Dr. E. Corinaldi-Padua, Dr. F. Filarszky-Budapest, Prof. E. Fugger-Salzburg, G. Gautier-Narbonne, Dr. E. Gilg-Berlin, Dr. P. Graebner-Berlin, Dr. M. Gürke-Berlin, Dr. H. Harms-Berlin, Prof. Dr. F. R. Kjellman-Upsala, Dr. Th. Loesener-Berlin, Prof. Dr. L. Nicotra-Messina, Prof. Dr. A. Richter-Kolozsvár, Prof. Dr. K. Schumann-Berlin, Prof. Dr. R. F. Solla-Triest, Dr. O. Stapf-Kew, Prof. Dr. J. Velenovský-Prag, Prof. Dr. E. Warming-Kopenhagen.

Es drängt mich, allen diesen Herren, besonders aber den Herren Geheimrat A. Engler und Prof. J. Urban, welche mir in jeder Hinsicht behilflich waren, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Ein besonderes Verzeichnis der benutzten Litteratur führe ich nicht an, da ich alle einschlägigen Werke durchgesehen habe und ihre Aufzählung viele Seiten füllen würde. Die wenigen Litteraturstellen, welche ich nicht einsehen konnte, sind durch n. v. kenntlich gemacht. Einige Arten konnten infolge unzureichender Diagnosen nicht in die zusammenhängende Darstellung eingereiht werden. Ihnen wurde ein besonderer Abschnitt gewidmet. Betreffs der Anordnung der Formenkreise verweise ich auf die dem speciellen Teile vorgedruckte Einleitung.

Allgemeiner Teil.

I. Beiträge zur Morphologie und Ökologie der Gattung.

A. Die Vegetationsorgane.

Im morphologischen Aufbau zeigen die Vegetationsorgane der Gattung *Cardamine* eine derartige Mannigfaltigkeit, dass sie im Vordergrunde des Interesses stehen und eine genaue Darstellung erheischen. Dagegen besitzen die wesentlichen Organe im allgemeinen einen gleichförmigen Charakter.

1. **Die Keimung.** — Folgende Arten wurden im Berliner Botanischen Garten in Töpfe gesät und später ins Freiland gepflanzt: *C. chenopodiifolia*, *glauca*, *hirsuta*, *impatiens*, *resedifolia*. Den Keimungsprocess von *C. parvi-*

flora und *pratensis* beobachtete ich in der Natur. Zum Vergleich wurden auch einige *Nasturtium*-Arten gezogen.

Bereits nach acht Tagen waren fast sämtliche Samen aufgegangen. Der Vorgang vollzieht sich folgendermaßen: Die Radicula durchbohrt die dünne Samenschale und dringt in verticaler Richtung in das Erdreich ein, indem sie an ihrem Ende wenige zarte Wurzelfäden entwickelt. Gleichzeitig verlängert sich das Hypocotyl und hebt die Cotyledonen über den Boden (epigäische Keimung). Letztere breiten sich in wagerechter Lage aus und werfen die mitgeführte Testa ab. Sie haben eine kurz-ovale oder fast kreisrunde Gestalt, sind vorn abgestumpft oder ein wenig ausgerandet, an der Basis schwach herzförmig, stumpf, seltener (bei *C. chenopodiifolia*) etwas keilförmig. Ihre Consistenz ist mehr oder weniger fleischig. Die dünnen, am Grunde etwas scheidig-verbreiterten Stiele sind $1\frac{1}{2}$—2 mal länger als die hellgrüne Spreite, deren Größe verschieden ist (bei *C. parviflora* 2,5 : 2 mm, bei *C. chenopodiifolia* 18 : 10 mm).

Während die Keimblätter noch an Größe zunehmen, erscheint das erste Laubblatt, welches im Vergleich zu ersteren dünner ist und einen längeren Blattstiel trägt. Es ist einfach, meist etwas nierenförmig, bisweilen am Rande schwach 3—5-kerbig und sehr häufig auf der Oberseite behaart. Die folgenden allmählich größer werdenden Laubblätter bilden bei den Arten mit fiederteiligen Blättern nach und nach die Seitenblättchen aus. Selten besteht schon das Primordialblatt aus drei Teilblättchen, z. B. bei *C. graeca*. Da die Achse des Stengels verkürzt bleibt, sind die ersten Blätter rosettig angeordnet. Bei den zweijährigen und ausdauernden Arten wird die Rosette bis zum Herbste vielblätterig. Die einjährigen dagegen fangen etwa nach dem Erscheinen des vierten Blattes an, den Stengel zu verlängern. Die inzwischen gelb gewordenen Cotyledonen fallen mit ihren Stielen meistenteils ab; nur bei den annuellen Pflanzen findet man sie hin und wieder noch zur Blütezeit.

Sehr eigentümlich vollzieht sich der Keimungsprocess bei den Arten der Section *Dentaria*. Bisher sind sorgfältige Beobachtungen über *C. bulbifera*, *digitata*, *enneaphylla* und *pinnata* angestellt worden[1]). Diese Arten unterscheiden sich in ihrer Entwickelung wesentlich von den soeben geschilderten dadurch, dass ihre Keimung unterirdisch (hypogäisch) erfolgt, dass sie keine Hauptwurzel aussenden, dass ihre ersten Blätter oft nur Niederblätter sind, und endlich dass sie zur Bildung eines blühenden Stengels im günstigsten Falle erst während der dritten Vegetationsperiode

1) Vergl. E. Warming, Smaa Biologiske og Morfologiske Bidrag. 1. *Dentaria bulbifera* L. in Botanisk Tidskrift III, 1. 84 (1876—77), mit Textfiguren.

A. Winkler, Die Keimpflanze der *D. pinnata* L. in Flora LXI. 513 (1878), Taf. IV.

—— Die Keimpflanze der *D. digitata* L. in Flora LXV. 274 (1882), Taf. V.

—— Bemerkungen über die Keimpflanze der *D. bulbifera* L. in Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XXXV. 42 (1894).

gelangen. Im übrigen herrscht bei ihnen in der Ausbildung der Cotyledonen und des ersten Laubblattes eine große Regellosigkeit. *C. pinnata* keimt unterirdisch im engsten Sinne, d. h. die epicotyle Achse und die Keimblätter, welche sich gewöhnlich nicht entwickeln, bleiben in der Erde. Nur selten tritt ein grünes Keimblatt über den Erdboden. Das erste Laubblatt muss mit merklicher Kraft die fest anhaftende Samenhaut sprengen. Es ist meistens fingerförmig dreiteilig, seltener ungeteilt, eiförmig, ganzrandig oder etwas unregelmäßig eingeschnitten, oder fünfteilig. Mit diesem Blatte erreicht die erste Vegetationsperiode ihr Ende. Die Arten *C. bulbifera*, *digitata* und *enneaphylla* senden stets ein oder zwei Cotyledonen über die Erde, in letzterem Falle das eine früher als das andere. Ihre Gestalt ist verschieden, z. B. bei *C. digitata* quer-oval, bei *C. bulbifera* längs-oval. Zwischen den Keimblättern kommt ein kurzer Spross mit einigen Niederblättern zum Vorschein, in deren Achseln feine Wurzeln, bisweilen auch einige kurze Nebensprosse entstehen. Hiermit schließt der Entwickelungsgang für das erste Jahr; nur in sehr fettem Nährboden bildet sich bei *C. bulbifera* schon das erste Laubblatt aus. Im zweiten Jahre verlängert sich das Rhizom und produciert ein langgestieltes drei-, bei *C. digitata* auch fünfteiliges Blatt. Kräftige Exemplare blühen im dritten Jahre.

2. Die Sprossbildung.

a. Das Wurzelsystem.

1. Die zweijährige Wurzel. — Manche *Cardamine*-Arten gebrauchen nur eine Vegetationsperiode, um Früchte zu reifen, z. B. *C. glauca*. Sehr schnell wachsende Arten, welche höchstens einen Monat vegetieren, keimen sogar oft gegen das Ende der wärmeren Jahreszeit noch einmal, blühen und setzen Früchte an, z. B. *C. hirsuta*, *parviflora*. Bisweilen reicht aber diese Periode für einige Arten nicht aus, um reife Samen hervorzubringen. Als Beispiel wähle ich *C. impatiens*. Sobald bei dieser Art die ersten Laubblätter eine Rosette gebildet haben, erscheinen in den Achseln zwischen der verkürzten Hauptachse und den erwähnten Blättern neue Sprosse, welche ebenfalls gestaut bleiben. Während die gelblichweiße Pfahlwurzel sich verdickt und viele Seitenwurzeln treibt, nehmen die Blätter an Größe zu, so dass die Pflanze im Herbste einen kleinen Busch dicht gedrängter Rosetten bildet. Im Winter erfrieren letztere und lassen nur die Basalteile übrig, welche etwas verholzen. Mit dem Eintritt des Frühjahrs verlängern sich die Sprosse und blühen. Nach der Fruchtreife stirbt die Pflanze ab. Es mag noch hervorgehoben werden, dass diese Art in besonders günstigen Gegenden auch einjährig vorkommt.

2. Die vielköpfige Wurzel. — Sie unterscheidet sich dadurch von der vorigen, dass die Pflanze nicht im zweiten Jahre zu Grunde geht, sondern viele Jahre hindurch aus den Achseln der Rosettenblätter neue

Blütenstengel treibt. Häufig tritt auch eine Verdickung des sogenannten Wurzelkopfes ein. Als Vertreter dieser Art vegetativer Vermehrung seien *C. Clematitis* und *resedifolia* genannt.

3. Die axillare Sprossfolge. — Eine eigentümliche Innovation zeigen die *Cardamine*-Arten welche die tropischen Gebirge bewohnen (*C. africana*, *Jamesonii*, *Johnstonii* etc.). Sie besitzen eine ziemlich entwickelte Pfahlwurzel und entfernt stehende Blätter. Vielleicht gelangen einige (*C. africana?*) schon in der ersten Vegetationsperiode zum Blühen. Nach der Fruchtreife vertrocknet der Spross bis zum untersten Stengelblatt; an der Basis bleibt er aber lebenskräftig. Für die folgende Periode wächst zwischen dem Blatt und dem Reste des ehemaligen Stengels ein neuer hervor, welcher die aufrechte Richtung des ersteren beibehält. Derselbe Vorgang wiederholt sich mit dem Unterschiede, dass der dritte Spross der Achsel des untersten Blattes des zweiten Sprosses entspringt. Alte Exemplare zeigen deshalb am Grunde einen knickigen verholzten Stengel.

4. Das schiefe sympodiale Rhizom. — *C. flexuosa* reift im Frühsommer ihre Samen und vertrocknet darauf in der Regel völlig. Auf günstigem Terrain bleibt indessen der unterste Teil des Stengels frisch und treibt im Herbste neue Blütensprosse. Während der kalten Jahreszeit geht er dann ein. Manchmal jedoch trotzt der Basalteil dem Winter und entwickelt jahrelang axillare Stengel. Die Pfahlwurzel vergeht, dagegen entwickeln sich neue Wurzeln aus den Achseln der ehemaligen Blätter. Der untere erhärtete Stengel ist zum Rhizom geworden. Viele Arten, z. B. *C. pratensis*, entwickeln regelmäßig im ersten Jahre nur Blattrosetten, in den folgenden dagegen aus den Achseln der Rhizomblätter die Blütenstengel. Während sich der Wurzelstock vorn verlängert, löst er sich am Ende auf. Mitunter schwillt er knollenförmig an.

5. Das horizontal kriechende Rhizom. — Viele Arten, welche am Grunde niederliegen, producieren aus den Achseln der unteren Blätter nicht nur Wurzeln, sondern auch horizontal kriechende, beblätterte Erneuerungssprosse, welche Ausläufer genannt werden. Bisweilen sind dieselben kurz, streben bald der Oberfläche zu und bleiben mit dem alten Rhizom in Verbindung (z. B. bei *C. raphanifolia*). *C. amara* und andere Arten dagegen besitzen lange Ausläufer, welche sich durch Verwitterung von der absterbenden Mutterpflanze lösen. Gegen den Herbst hin stauen sich die Blätter an der verdickten Spitze des Tochtersprosses und bewurzeln sich stark. Beim Eintritt der milden Jahreszeit wächst der Blütenstengel empor. Gleichzeitig werden aus den unteren Blattachseln neue Ausläufer ausgesandt. *C. trifolia* zeichnet sich dadurch aus, dass sich einzelne Blätter des Rhizoms, besonders diejenigen, welche sich an der Spitze der Sprosse befinden, nicht normal ausbilden, sondern zu Schuppen (Niederblättern) verkümmern.

6. Die ausläufertreibende Knolle. — Im Gegensatz zu der vorigen

Gruppe, in welcher der dünne unterirdische Stengel die Functionen des Rhizoms übernimmt, zeigen *C. rhomboidea*, *valdiviana* u. a. eine ausgeprägte, mit Reservenährstoffen gefüllte Knolle, deren Vegetationspunkte fadenförmige Triebe aussenden. Letztere schwellen hier und dort knollenförmig an. Aus diesen Verdickungen, welche sich bisweilen so nähern, dass sie fast in einander fließen, gehen im nächsten Jahre die Blütenstengel hervor. Die Ausläufer der *C. tenuifolia* tragen nur an ihrem Ende eine erbsengroße Knolle, welche mit einigen Niederblättern versehen ist. Späterhin streckt sich dieselbe etwas, entwickelt aus den Achseln der Niederblätter Wurzeln und neue Ausläufer und wächst an der Spitze in den oberirdischen Spross aus. Durch diese Vorgänge löst sie sich auf. Andere Arten wiederum, z. B. *C. californica*, treiben zwischen dem Stengel und dem Rhizomblatt diekliche, behaarte Sprosse, welche nach vorn keulenförmig anschwellen. Die anfangs kaum sichtbaren schuppigen Niederblätter gehen bald in deutliche Rhizomblätter über.

7. Das schuppige Rhizom. — Durch die Betrachtung der zuletzt geschilderten Fälle unterirdischer Sprossbildung nähern wir uns dem charakteristischen Rhizom der Section *Dentaria*. Es ist dadurch ausgezeichnet, dass es mit schuppigen, mehr oder weniger fleischigen, am Rande etwas gewimperten Niederblättern besetzt ist. Letztere sind bei den amerikanischen Arten klein, bei den europäischen erreichen sie dagegen eine ansehnliche Größe. Sie sind durch Verkümmerung der Laminaranlage des Blattes und Verbreiterung des Blattstiels entstanden. Ein bis fünf Fäden an der Spitze der Schuppen weisen auf das ursprünglich angelegte Blatt hin. Im vorderen Teile des Rhizoms werden die Niederblätter länger und spitzer; bisweilen entwickeln sie sich sogar zu einem Blattstiel oder einer Blattspreite. Die Wurzelstöcke, welche sich durch Sprossung aus den vorderen Schuppen in zwei bis vier Äste teilen können, bringen in einem Jahre entweder nur Rhizomblätter oder nur Blütenstengel hervor, in seltenen Fällen aber auch beide zugleich.

b. **Das Stengelsystem.**

1. Der Hauptspross. — Die mit einer Blütentraube abschließende Hauptachse ist gewöhnlich einfach. Sobald sich aber ihre ersten Blüten entfaltet haben, erscheinen nicht selten, besonders bei einjährigen Arten, aus den Achseln der Rosetten- oder Stengelblätter Nebenachsen, welche eine zweite Blütenperiode hervorrufen.

2. Die accessorischen Sprosse. — Da es für die Erhaltung der einjährigen Arten eine Lebensaufgabe ist, möglichst zahlreiche Samen hervorzubringen, so entwickeln sie die in der Vagina des Mutterblattes ruhenden serialen Knospen zu kurzen, beblätterten Zweigen, deren Blüten und Früchte aber infolge der versiegenden Lebenskraft klein bleiben. Die zur Fruchtreife schon halb vertrockneten, dicht verzweigten Pflanzen sind in diesem Zustande kleinen Besen nicht unähnlich.

Eine besondere Bedeutung erhalten die accessorischen Triebe dadurch, dass sie sich bei perennierenden Arten in Ableger verwandeln können. Häufig werden sie nämlich durch die eintretende kalte Witterung verhindert, Blüten zu erzeugen. Trotzdem gehen sie nicht verloren, da sie sich an ihrem Grunde, nachdem sich der Hauptstengel niedergelegt hat, festwurzeln und im nächsten Jahre neue Pflanzen zeitigen. Bei den Arten, welche exquisit zur vegetativen Vermehrung neigen, z. B. bei *C. amara*, *lyrata*, *prorepens*, *tenera*, kommen selbst aus den obersten Stengelblättern lange Sprosse, welche sich bogig abwärts krümmen und den Erdboden zu erreichen suchen. Während sie aus ihren Blattachseln Wurzeln und häufig wiederum Stolonen treiben, drängen sie nach der Spitze zu die Blätter zusammen, um sich in der folgenden Periode von neuem zu verlängern und zu blühen. Derartige Triebe werden bis 40 cm lang. Ja, es ist bei diesen Pflanzen keine seltene Erscheinung, dass sich die Spindel der Blütentraube am Ende verbreitert und sich zum wurzeltragenden, beblätterten Ausläufer umbildet. Zu dieser Sprossung neigt besonders die nordamerikanische *C. rotundifolia*. Hin und wieder kommt es auch bei dieser vor, dass die wenige reife Früchte tragende Rhachis weiterwächst, ein Stengelblatt mit einem Seitenspross, dann wiederum normale Blüten hervorbringt, um abermals in einen beblätterten Spross mit seitlichen Ausläufern überzugehen. Bei *C. amara* subspec. *Opicii* tritt das vegetative Moment ebenfalls stark hervor, so dass die Blüten oft fast gänzlich unterdrückt werden. Sehr nasse Standorte, sowie eine feuchte Atmosphäre scheinen diese Bildungen zu beeinflussen.

Als besondere Sprosse, welche jedoch mit den soeben geschilderten im engen Zusammenhang stehen, sind die sogenannten Bulbillen aufzufassen, welche fast stets in größerer Anzahl auf *C. bulbifera* gefunden werden. Die kugeligen Gebilde setzen sich nur aus Niederblättern zusammen. Sie entstehen axillar, rollen leicht zu Boden und wachsen im Frühjahr zu einem Rhizom aus, indem sie aus den Achseln der Schuppen Wurzeln in die Erde senden. Bei *C. tenella* und mitunter auch bei *C. californica* brechen ähnliche Bulbillen einzeln oder in Klümpchen zu zwei bis drei hier und dort aus den langen fadenförmigen Stielen der Rhizomblätter hervor und ziehen dieselben durch ihr Gewicht auf die Erde; vgl. Taf. VIII. Fig. 8.

Schließlich mag an dieser Stelle auf die bekannte und oft beschriebene Thatsache hingewiesen werden, dass sich accessorische Sprosse in Gestalt von Adventivknospen auch auf den Blättern bilden[1]). Diese Erscheinung ist darum so merkwürdig, weil Anhangsorgane in normalem Zustande Achsenorgane erzeugen. Es wurden derartige Knospen auf folgenden Arten constatiert: *C. californica*, *hirsuta*, *impatiens*, *macrophylla*, *pratensis*

1) Bereits Morison berichtet uns in Plant. Historia Univers. II. 3. Sect. 223 (1680), dass zu seiner Zeit der Versuch gemacht worden ist, *C. pratensis* durch abgeschnittene Blätter, welche in feuchten Sand gelegt wurden, zu vermehren.

(häufig!), *raphanifolia*, *uliginosa*. Sie entstehen exogen aus den Epidermiszellen. Auf der Oberseite des Endblättchens findet sich in der Achsel, welche durch die Gabelung zweier Gefäßbündel (Nerven) gebildet wird, ein Höckerchen. Aus ihm entwickelt sich, sobald die Blätter der Pflanze mit dem nackten Erdreich in Berührung kommen, ein neues Pflänzchen, welches Wurzeln treibt und in seinem Aufbau völlig mit der Keimpflanze übereinstimmt. Nach der Verwitterung des Mutterblattes vegetiert es weiter, gleich als ob es aus Samen hervorgegangen sei. Manchmal treten mehrere Rosetten auf einer Blattfläche auf; sie finden sich auch auf den Seitenblättchen und in der Achsel zwischen der Blattspindel und dem Stiele eines Seitenblättchens; vgl. Taf. VIII. Fig. 3. Dass sogar schlafende Knospen an den Seitenzweigen der Hauptwurzel aufbrechen können, ist sowohl von H. Wydler[1]) als auch von mir an *C. resedifolia* beobachtet worden.

3. Das Blatt. — Die Blätter stehen abwechselnd; ihre Divergenz beträgt, wie bei den meisten Cruciferen, $^5/_8$, manchmal auch $^8/_{13}$ oder $^3/_5$. In wenigen Fällen nähern sie sich so, dass sie quirlig angeordnet erscheinen. Der an der Basis scheidige Petiolus ist bei manchen Arten mit stengelumfassenden Öhrchen versehen, welche als Auswüchse der scheidigen Erweiterung aufzufassen sind. Zum Schutze für die in der Vagina ruhenden Knospen gegen unliebsame Eindringlinge sind die Ränder des Petiolus häufig mit steifen Borstenhaaren bewehrt. Bisweilen sind die Blätter in der oberen Region anders gestaltet als in der unteren. Die Lamina zeigt die mannigfachsten Formen vom einfachen bis zum zusammengesetzten Blatte und ahmt häufig Blattformen verschiedener Gewächse nach. Die Blätter sind meistenteils am Rande durch schräg vorwärts gerichtete Härchen gewimpert, oft auf beiden Seiten oder nur auf einer mit einfachen Haaren mehr oder weniger dicht bekleidet, selten ganz kahl. In den Achseln der Blättchen, in den Blattbuchten oder auch am Grunde des Blattstiels sind mitunter schwielige Punkte anzutreffen, welche ruhende Vegetationspunkte darstellen[2]).

Recht anschaulich schildert uns diesen Vorgang D. J. S. Naumburg in seiner Abhandlung über eine neue Art Pflanzenvermehrung in Joh. Jak. Römer's Archiv für die Botanik II. 1. 14 (1799) mit Tafel II.

Eine ausführliche Darstellung dieses Gegenstandes findet sich bei Ascherson, Magnus, Braun u. Bouché, Über Knospenbildung auf den Blättern von *C. pratensis* in Sitzungsber. der Gesellsch. Naturf. Freunde zu Berlin und in der Festschrift des hundertjährigen Bestehens dieser Gesellschaft. 1873.

Eine genaue entwicklungsgeschichtliche Klarlegung dieser Sprossung verdanken wir A. Hansen, Vergleichende Untersuchungen über Adventivbildungen bei den Pflanzen in Abhandl. der Senckenberg. Naturf. Gesellsch. XII. 1881.

In betreff der übrigen Litteratur vergl. O. Penzig, Pflanzen-Teratologie I. 1890.

1) Vergl. Kleine Beiträge in Flora XLII. 299 (1859).

2) Die von Bohumil Němec an den Adventivwurzeln der *C. amara* beobachteten schuppenförmigen Gebilde, vergl. Sitzungsber. Kgl. Böhm. Ges. der Wissensch., Math.-Naturw. Klasse, Jahrg. 1901, S. 1—14 (1902), scheinen krankhaften Ursprungs zu sein. Sie finden sich nur im Schlammwasser, welches durch organische Zersetzungsproducte stark verunreinigt ist.

B. Die Reproductionsorgane.

1. **Die Inflorescenz.** — Die Blüten der *Cardamine*-Arten sind durchweg racemös angeordnet. Die unteren öffnen sich zuerst und stellen sich auf ziemlich langen Stielen in die Höhe der oberen, welche kurz gestielt sind. Dadurch erscheint der Blütenstand als eine Doldentraube, welche sehr auffällig ist und in ihrer Gesamtheit der Anlockung der Insecten dient. Während der Fruchtentwickelung streckt sich die Hauptachse. Nur bei zwei Arten, *C. anemonoides* und *corymbosa* rücken die Blütenstiele so zusammen, dass eine doldige Inflorescenz entsteht. Einige Arten Süd-Amerikas weichen dadurch von den übrigen ab, dass sie ziemlich regelmäßig Deckblätter entwickeln, welche in der unteren Region der Traube den Laubblättern gleichen, in der oberen aber in fadenförmige Bracteen übergehen oder gänzlich verschwinden. Damit die unteren, oft ansehnlichen Deckblätter das Herausschleudern der Samen aus den Schoten nicht behindern, muss sich der Fruchtstiel so weit verlängern, bis er die Blattfläche überragt.

2. Die Blüte.

a. **Der Kelch.** — Die Kelchblätter haben eine länglich-eiförmige Gestalt und sind am Rande durchscheinend: die beiden inneren sind häufig an der Basis vertieft, um den abgesonderten Honig aufzufangen. Unter der Spitze sind sie mehr oder weniger kapuzenförmig, bei einigen Arten (*C. Fialae* und *maritima*) sogar tütenförmig vorgezogen und mitunter auf dem Rücken mit einigen steifen Haaren bewehrt. Diese Einrichtungen dienen wahrscheinlich dazu, die Blütenknospen vor gefräßigen Insecten zu schützen; vgl. Taf. VII. Fig. 31—32.

b. **Die Blumenblätter.** — Im allgemeinen sind die Blumenblätter bei der Mehrzahl der Arten deutlich entwickelt; nur bei wenigen Arten (*C. hirsuta*, *impatiens*) treten sie rudimentär auf oder abortieren. Selten fehlen sie beständig (*C. trichocarpa*). Sie besitzen eine verkehrt-eiförmige Gestalt, sind an der Spitze abgerundet, bisweilen auch tief ausgeschnitten und in einen mehr oder weniger langen grünlichen Nagel verschmälert. Letzterer trägt manchmal an seiner Basis umgebogene, gezähnelte Läppchen, welche wohl den Zugang zu den Honigdrüsen erschweren sollen. *C. trifolia* ist dadurch ausgezeichnet, dass ihre äußeren Blumenblätter etwas strahlen.

c. **Die Staubgefäße.** — Die gelben, selten auch violetten oder purpurnen Antheren sind am Grunde etwas geschwänzt. Während sich die längeren Staubgefäße in oberirdischen Blüten immer ausbilden, damit sie im Falle des ausbleibenden Insectenbesuches die Narbe belegen können, verkümmern die kürzeren, welche ausschließlich der Fremdbestäubung dienen, bisweilen bei den auf Autogamie angewiesenen Arten. Häufig, nicht

immer, wie HILDEBRAND[1] annimmt, abortieren dieselben auch bei *C. bulbifera*, indem sich nur ein kurzes Filament mit einer winzigen Anthere, welche übrigens nicht selten unterdrückt wird, entwickelt. Das Fehlschlagen erklärt sich hier aus der reichen vegetativen Vermehrung durch Bulbillen, welche die Pflanze freiwillig auf die Bestäubung verzichten lässt. Das Längenverhältnis zwischen den Staubgefäßen des inneren und des äußeren Kreises ist bei den einzelnen Arten verschieden und hängt mit dem Bau der Blüte für den Insectenbesuch zusammen. — Die ovalen Pollenkörner besitzen drei wenig hervorragende Längsleisten und eine sehr schwach warzige Exine.

d. **Die Nectarien.** — Die Saftdrüsen zeigen in unserer Gattung dieselben Formen, wie sie von den Cruciferen im allgemeinen bekannt sind[1]. Bei den kleinblütigen und kronenblattlosen Formen verkümmern die medianen mehr oder weniger. Im besonderen möge noch darauf hingewiesen werden, dass die Drüsen, welche sämtlich ursprünglich angelegt sind, in ihrer Ausbildung individuell variieren. Nach HILDEBRAND fehlen die medianen Nectarien der *C. digitata*, ich beobachtete aber hin und wieder auf jeder Seite je zwei. Auch die seitlichen, welche die kurzen Staubgefäße halbkreisförmig von außen umwallen, sind bei derselben Art unregelmäßig gelappt.

e. **Der Stempel.** — Durch eine Verlängerung der Blütenachse (Gynophor) erscheint das Ovarium mitunter kurz gestielt. Es enthält vier bis vierzig Samenknospen, deren Anordnung an den Leisten nicht immer gleichmäßig erfolgt; häufig sind in einem Ovarium mit 16 Knospen an der einen 3, an der anderen 5 befestigt. Bisweilen sind die Klappen, seltener auch die Leisten mit einfachen, aufwärts gerichteten, faden- oder bandförmigen Haaren bekleidet. Da diese Behaarung nur local auftritt, so scheint sie die Aufgabe zu haben, gewissen unliebsamen Insecten den Zugang zu den Nectarien zu verwehren. — Der Griffel, dessen Länge sehr verschieden ist, verlängert sich sehr schnell über die inneren Antheren, um der Fremdbestäubung zugänglich zu sein. — Die Narbe ist etwas zweilappig und stark papillös, manchmal kaum sichtbar, punktförmig, manchmal deutlich und breiter als der Griffel.

f. **Die Bestäubung.** — Trotzdem die Stellung der wesentlichen Organe für Selbst- und Fremdbefruchtung eingerichtet ist, kann doch für die Gattung *Cardamine* als Norm gelten, dass sie die letztere bevorzugt. Durch Versuche HILDEBRAND's[2] an *C. pratensis* hat sich ergeben, dass die Pflanze, mit dem Pollen der eigenen Blüte oder einer anderen Blüte desselben Individuums belegt, völlig steril blieb, dagegen mit demjenigen einer anderen

1) Vergl. F. HILDEBRAND, Vergleichende Untersuchungen über die Saftdrüsen der Cruciferen in PRINGSHEIM's Jahrb. für wissenschaftl. Botanik XII. 22 (1879).

2) Vergl. F. HILDEBRAND, Über Selbststerilität bei einigen Cruciferen, in Bericht. d. Deutsch. Bot. Ges. XIV. 324—331 und Beiheft VI. 494 (1896).

Pflanze versehen, reichlich fruchtete. Um eine Selbstbestäubung zu vermeiden, wenden sich die Antheren der längeren Stamina bei schönem Wetter sogar von der Narbe ab (an *C. californica* und *pratensis* beobachtet). Zur Anlockung der Honigsucher dienen neben der Farbe der Blumenblätter die purpurnen Antheren einiger Arten und der angenehme Geruch, welcher den großblütigen Formen entströmt. — Bei den einjährigen Arten ist Autogamie für die Erhaltung der Art notwendig. Für die neuseeländische *C. hirsuta* (= *heterophylla*) hat dies G. M. Thomson 1880 durch Absperren unter Glasgefäßen festgestellt.

3. **Die Frucht.** — Die Placenten der Schote sind auf jeder Seite mit schmalen, dünnen Leisten versehen, zwischen denen die Klappen eben ausgespannt sind. Durch diese Einrichtung erhalten die Samen den für ihre Entwickelung notwendigen Raum. Die Klappen erscheinen nervenlos, da die feinen, parallel laufenden, nur spärlich netzig verbundenen Längsadern dem unbewaffneten Auge nicht sichtbar sind. Bisweilen tritt der Mittelnerv an der Basis etwas hervor. Die Länge der Schote ist bei jeder Art großen Schwankungen unterworfen. Sie richtet sich nach der Zahl der entwickelten Ovula. Der für die Gattung so charakteristische Schleudermechanismus der Frucht wird durch Zellschichten hervorgerufen, welche sich in stärkerer Turgescenz befinden, als die ihnen benachbarten. Den Vorgang des Herausschleuderns der Samen hat Hildebrand[1]) treffend in folgenden Worten geschildert: Bei der reifen Frucht lösen sich die beiden Klappen von der stehenbleibenden Scheidewand von unten beginnend bis oben hinauf entweder von selbst oder durch eine leise Berührung, die einen geringen Druck mit sich bringt, ab, reißen dabei die in seichten Vertiefungen an ihnen anliegenden Samen von ihren Placenten los und schleudern dieselben, indem sie sich gleich beim Loslösen sehr schnell uhrfederig nach außen aufrollen, weit fort, und zwar in verschieden weite Entfernungen, indem die mehr am Grunde der Klappen sitzenden Samen natürlicherweise in einem anderen Bogen und in einer anderen Richtung geschleudert werden müssen als die, welche mehr nach der Spitze zu sich befinden. Derselbe Forscher erläutert auch den anatomischen Bau der Klappen eingehend[2]). Ich möchte noch darauf hinweisen, dass das Aufrollen der Klappen mit hörbarem Geräusch vor sich geht. Ferner verdient hervorgehoben zu werden, dass die die Testa umgebende Schleimschicht beim Öffnen der Frucht noch etwas feucht ist. Der Same haftet deshalb ein wenig den Klappen an und wird leicht von

1) Vergl. F. Hildebrand, Die Schleuderfrüchte und ihr im anatomischen Bau begründeter Mechanismus, in Pringsheim's Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik IX. 235 u. ff. (1873—74).

2) Vergl. ferner E. Corinaldi, Le Cardamine Italiane in Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali 2. Ser. III, 2 (1897); diese Arbeit schließt auch eine genaue Darstellung der anatomischen Verhältnisse der Vegetationsorgane in sich.

den Nabelsträngen losgerissen. Auf dem Boden trocknet der Schleimmantel völlig, und der bleiche Same färbt sich dunkler.

4. **Der Same.** — Die soeben erwähnte Schleimschicht umgiebt die platten Samen mancher Arten, z. B. der *C. chenopodiifolia*, in trockenem Zustande als ein dünnhäutiger Flügel und macht sie für den Transport durch den Wind noch geeigneter. — Die Orientierung der Radicula zu den Cotyledonen zeigt im allgemeinen die pleurorrhize Lage, doch kommt auch hin und wieder eine seitliche Verschiebung derselben vor. Bisweilen sind die Keimblätter schon in den Samen kürzer oder länger gestielt. Sie sind in der Regel flach; nur bei einigen Arten der Section *Dentaria*, welche größere Mengen von Nährstoffen in ihnen reservieren, erscheinen sie verdickt und an den Rändern umgeschlagen, so dass sich die Samen der kugeligen Gestalt nähern. Denken wir uns die Keimblätter in einer Ebene ausgebreitet, so ist der dem Würzelchen benachbarte Rand meist bis zur Hälfte, selten über die ganze Fläche des Keimblattes eingeschlagen, oft viel dünner als dasselbe und ihm fest angedrückt; der dem Würzelchen abgewandte Rand ist ebenfalls umgebogen und liegt auf dem ersteren, seltener tritt auch der entgegengesetzte Fall ein, dass der äußere Rand unter dem inneren liegt. Dadurch, dass die Ränder sehr unregelmäßig eingeschlagen sind, bald von den Seiten, bald von oben und unten, wird die Orientierung sehr compliciert. Dazu kommt noch, dass das Würzelchen, welches gewöhnlich der Spalte zwischen den Keimblättern anliegt, auch mehr oder weniger zur Seite geschoben wird oder sich krümmt; vgl. Taf. VII. Fig. 13—14. Die amerikanischen Arten der genannten Section zeigen in dieser Hinsicht interessante Verhältnisse. Das eine Keimblatt der *C. laciniata* ist stark verdickt und kahnförmig, das andere ist hingegen verschwindend klein, oft kaum sichtbar, und liegt in der Höhlung des ersteren. Auf der Außenseite ist es ebenfalls ausgehöhlt. Seine Vertiefung füllt die Radicula aus. Die Samen sind mithin völlig notorrhiz; vgl. Taf. VII. Fig. 17—19. Eine ähnliche Situation zeigen die älteren Samen der *C. angustata*. — Schließlich ist die in Italien heimische *C. Chelidonia* nicht uninteressant, weil ihre dünnen Cotyledonen so in einander geschoben sind, dass sie im Querschnitt spiralig angeordnet erscheinen; vgl. Taf. VII. Fig. 11—12.

5. **Unterirdische Blüten und Früchte.** — Ein schönes Beispiel für den Dimorphismus der Blüten- und Fruchtorgane bietet die in Südamerika verbreitete monocarpische *C. chenopodiifolia*. Sobald die Keimpflanze die ersten drei Laubblätter, welche dem Erdboden fest anliegen, produciert hat, kommt in der Achsel zwischen dem vierten Blatte und dem Hauptspross eine Nebenachse, die sich sofort nach unten krümmt, in senkrechter Richtung in das Erdreich eindringt und mit einer unterirdischen Blüte abschließt. Aus den Achseln der folgenden Rosettenblätter werden ebenfalls geophile, nackte Achsen ausgesandt, so dass von ihnen im ganzen etwa 6—10 vorhanden sind. Nunmehr streckt sich der Stengel.

Während er zum Blühen gelangt, erscheinen bei kräftigen Pflanzen in den Achseln der oberen Rosettenblätter, ähnlich wie bei *C. hirsuta*, mit der unsere Art im Wuchs manche Analogie zeigt, aufsteigende, beblätterte Äste, welche in normaler Weise blühen. Häufig zeigen sie, besonders die unteren, das Bestreben, in den Boden einzudringen. — Es schien mir nötig zu sein, den morphologischen Aufbau der Pflanze klarzulegen, da GRISEBACH[1]) und nach ihm andere die geophilen Achsen, welche einzeln in den Achseln stehen, aber durch die dicht gedrängten Rosettenblätter doldig erscheinen, für eine die Hauptachse abschließende Dolde hielten, welche aus einer verkürzten Traube entstanden ist. LINDMAN[2]) fasst die unterirdische »Dolde« schon richtiger auf; denn er sagt a. a. O. S. 944: Es ist also klar, dass die ober- und unterirdischen Blüten in der That zu derselben Infloresceenz gehören.

Die geotropischen Achsen sind 1—3 cm lang und chlorophylllos; an der Spitze sind sie ein wenig verdickt und grünlich gefärbt. Eine genaue Untersuchung der eichelförmigen Anschwellung, welche ca. $^3/_4$ mm im Durchmesser misst, lässt eine sehr winzige, 0,5—1 mm lange, unterirdische Blüte erkennen. Es sind vier Kelchblätter vorhanden, welche schwach dreinervig sind. In der geschlossenen Blüte befinden sich zwei Staubgefäße, deren sehr kleine, grünlich-gelbe Antheren der Narbe anliegen. Sie enthalten in jedem Fache ca. 10 Pollenkörner[3]). Wie DRUDE[4]) zuerst gezeigt hat, treiben diese ihren Schlauch, ohne dass die Antheren dehiscieren, durch die Wandung derselben in die Narbe, welche auf dem eiförmigen Ovarium sitzt. Gewöhnlich findet sich in jedem Fache des letzteren nur eine, bisweilen aber auch zwei Samenknospen. Sobald die Befruchtung vollzogen ist, wird die Blüte durch die rasch hervorwachsende Frucht geöffnet. Sie stellt ein weißes, etwas fleischiges, glänzendes Schötchen von verkehrt-eiförmiger Gestalt dar, welches häufig ein wenig zugespitzt und schwach sichelförmig gekrümmt ist. Seine Länge beträgt 6—8, seine Breite 3—3,5 mm. Es gelangen 1—4 Ovula zur Reife. Die Samen sind im Gegensatz zu den oberirdischen flügellos oder kaum geflügelt und viel dicker. Die Schötchen öffnen sich nur an den Rändern für die heraustretende Radicula, aber auch von unten nach oben. Im anatomischen Bau gleichen die Klappen vollkommen denen der aërischen Früchte, nur ihre Turgescenz ist geringer.

1) Vergl. A. GRISEBACH, Der Dimorphismus der Fortpflanzungsorgane von *C. chenopodiifolia* in Bot. Zeit. XXXVI. S. 723 ff. (1878).

2) Vergl. C. A. M. LINDMAN, Einige amphicarpe Pflanzen der südbrasilianischen Flora in Öfversigt Kongl. Vetenskaps-Akad. Förhandl. No. 8. S. 939—946 (1900).

3) LINDMAN a. a. O. hat manchmal sogar vier Petala und 3—6 Stamina in den Blüten gefunden. Ich habe an wilden und cultivierten Exemplaren niemals eine derartige Füllung gesehen.

4) Vergl. GRISEBACH a. a. O.

Doch öffnen sie sich nach LINDMAN wie diejenigen der normalen Schote, wenn man sie einen Tag über an der Luft liegen lässt.

Während die Samen in der Erde reifen, streben der oberirdische Stengel und seine Äste kräftig dem Lichte zu, blühen und tragen breite Schoten, deren spiralig sich aufrollende Klappen platte, mit einem häutigen Flügel versehene Samen herausschleudern und dem Winde preisgeben. Danach stirbt die Pflanze ab. — Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen auch diejenigen oberirdischen Nebenachsen, welche an der Spitze abwärts gekrümmt sind und die Neigung zeigen, ihre wesentlichen Organe in die Erde zu versenken. Ihre Blütenstiele sind verlängert und tragen Blüten, deren Blumenblätter fehlen oder zu 1—4 Schuppen reduciert sind. Nicht selten kann auch ein Abortieren der seitlichen Staubgefäße festgestellt werden. In der Form der Frucht kommen sämtliche Übergänge von der linealen Schote bis zum lanzettlichen, oft violettgrün gefärbten Schötchen vor.

In meiner Freiland-Cultur keimten sowohl die Samen der ober-, als auch der unterirdischen Früchte im Herbste noch einmal. Die aus ihnen hervorgegangenen Pflanzen entwickelten nur amphicarpe Früchte. Durch den harten norddeutschen Winter wurden alle Samen vernichtet.

Es verlohnt sich, der Frage näher zu treten, welchen Zweck die Pflanze mit der Ausbildung verschiedener Früchte verfolge. Zunächst möchte ich auf einige Thatsachen hinweisen, welche für die Erklärung dieser Erscheinung wichtig sind: 1. Alle *Cardamine*-Arten lieben ein kaltes Klima, *C. chenopodiifolia* blüht deshalb in ihrer Heimat im Winter; 2. die unterirdischen Früchte werden sofort nach dem Aufkeimen der Samen angelegt, sie sind schon reif, wenn die oberirdischen Triebe erst blühen; 3. sobald der obere Teil der Pflanze angehoben wird, zerreißen die geotropischen Stiele sehr leicht und lassen die verhältnismäßig schweren Früchte zurück; 4. die Pflanze schmeckt angenehm kressenartig und bietet manchem weidenden Tiere eine willkommene Speise. Es ergiebt sich mithin, dass die physiologische Bedeutung des Dimorphismus der Früchte nicht in rauhen klimatischen Verhältnissen zu suchen ist, wie GRISEBACH und nach ihm LINDMAN meinen; vielmehr gewährt die Ausbildung amphicarper Früchte, welche an die vegetative Vermehrung ausdauernder Arten erinnert, der Pflanze einen wirksamen Schutz gegen die Vernichtung durch gefräßige Tiere und ist somit für die Erhaltung der Art wichtig. Dieselbe Ansicht vertritt auch HUTH[1]).

Kleistogame Blüten wurden von mir auch an *C. corymbosa* beobachtet,

1) Vergl. E. HUTH, Systematische Übersicht der Pflanzen mit Schleuderfrüchten, in Abh. Ver. Naturwissensch. Frankfurt a. O. VIII. S. 15—34 (1890).

Einige kurze Bemerkungen zur *C. chenopodiifolia* vergl. F. LUDWIG, Über Kleistogamie von *C. chenopodiifolia* in Verh. Bot. Verein Prov. Brandenb. XXVI (1885).

A. ENGLER, Über Amphicarpie bei *Fleurya podocarpa* Wedd. etc., in Sitzungsber. Kgl. Preuß. Akad. Wissensch. V. S. 65 (1895).

einer Pflanze, welche, wie die vorige, in vielen Eigenschaften an *C. hirsuta* erinnert. Das 'ausdauernde Pflänzchen wächst auf Neu-Seeland und den südlich von dieser Doppelinsel gelegenen antarktischen Inseln. Nur kurze Zeit währen oft in dem unwirtlichen Klima die für das Blühen günstigen Bedingungen. Deshalb müssen die Blüten in rascher Aufeinanderfolge zur Entwickelung gelangen. Die Rhachis der Traube wird so verkürzt, dass die Blüten, welche ihrerseits lang gestielt sind, eine scheinbare Dolde bilden und sich gleichzeitig entfalten. Dauert die warme Jahreszeit länger, so erscheinen auch Trauben mit kurzgestielten Blüten. Neben den oberirdischen Sprossen entwickeln sich bisweilen in den Achseln der Rosettenblätter einige fadenförmige Achsen, welche bogig in die Erde eindringen. Sie sind am Ende etwas verdickt und tragen eine minimale Blüte, welche dem bloßen Auge nicht sichtbar ist. Die vier Kelchblätter sind winzige Schuppen. Auf dem Blütenboden steht ein kegelförmiges Pistill, welches eine Länge von 0,3 mm besitzt, neben ihm nur ein einziges ebenso langes Staubgefäß. Die linealischen Schoten sind etwas sichelförmig gekrümmt, ca. 3—5 mm lang und 0,75 mm breit. Von den 4—6 Samenknospen des Ovariums wird meist ein Same reif. Diese Art unterscheidet sich dadurch von *C. chenopodiifolia*, dass sie nur selten amphicarpe Früchte ausbildet. Wahrscheinlich wird sie durch ungünstige Witterung veranlasst, ihre Früchte in der Erde zu verbergen.

Zum Schluss dieses Abschnittes will ich nicht unerwähnt lassen, dass auch die hochandine *C. flaccida* subspec. *minima* das Bestreben zeigt, subterrane Früchte anzulegen. Die Schote, deren Stiel eine Länge von ca. 25 mm besitzt, ist nur 2—6 mm lang, dagegen 1—1,5 mm breit. Sie krümmt sich sichelförmig; gleichzeitig rücken die Samen etwas auseinander.

C. Missbildungen.

Die in der Gattung *Cardamine* vorkommenden Abnormitäten hat O. Penzig im 1. Bande der Pflanzen-Teratologie (1890) S. 245 ff. gut dargestellt und mit ausführlichen Litteraturangaben versehen. Ich verzichte deshalb darauf, eine Aufzählung derselben zu geben. In diesem Werke werden auch die Bracteen der südamerikanischen Arten, die apetalen Blüten der *C. impatiens* u. a., die Brutknospen zu den Missbildungen gerechnet; sie fallen aber sicher nicht in das Gebiet der Teratologie. Es kann dem Verfasser jedoch hieraus kein Vorwurf erwachsen, weil es in unserer Gattung oft recht schwer hält, normale Gebilde von Anomalien zu sondern.

Zur Ergänzung der von Penzig angeführten Fälle teile ich die folgenden Beobachtungen mit: *C. pratensis* entsendet aus jeder Achsel der oberen Stengelblätter an Stelle einer Traube eine langgestielte einzelne Blüte (H. B.).

C. amara entwickelt in der Endtraube anstatt einer Blüte wiederum eine Traube (H. propr.).

Hin und wieder wird das oberste Stengelblatt zum Stützblatt für die unterste Blüte der Inflorescenz. Die Insertionsstelle des Blattes rückt dann bisweilen soweit aufwärts, dass das Blatt in der Mitte des Pedicellus steht (z. B. bei *C. hirsuta*).

Ein Seitenspross der *C. flexuosa* schließt mit einer Traube ab, welche durch zwei normale Stengelblätter unterbrochen wird. Letztere tragen keine Blüten in den Achseln (H. Boiss.).

Zwei lange Staubfäden der *C. circaeoides* und *trichocarpa* sind miteinander verwachsen. Auch ihre Antheren sind durch eine grünliche Haut verbunden (H. B.).

II. Systematische Umgrenzung der Gattung Cardamine.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die natürliche Abgrenzung der Gattung *Cardamine* gegen die benachbarten zu den schwierigsten Aufgaben gehört, deren Lösung die einheitliche Bearbeitung dieser Pflanzengruppe erfordert. Nach zwei Seiten hin waren die Untersuchungen vorzunehmen. Einmal war unsere Gattung durch sichere Merkmale von *Nasturtium* zu trennen; zweitens war ihr Verhältnis zu der fast allgemein angenommenen Gattung *Dentaria* klarzulegen. Die Resultate meiner eingehenden Studien in diesen Fragen stelle ich in folgendem kurz zusammen:

1. Das Verhältnis der Gattung Cardamine zu Nasturtium.

Lamarck war der erste, welcher die unter dem Namen *Nasturtium officinale* R. Brown bekannte, aber richtiger als *N. fontanum* (Lamarck) Aschers. zu bezeichnende Pflanze zu der Gattung *Cardamine* zog und sie *Cardamine fontana* nannte. Damit hatte er den Anstoß zu der Bewegung gegeben, *Nasturtium* mit *Cardamine* zu vereinigen. Trotzdem blieb die im Jahre 1812 von Robert Brown aufgestellte Gattung *Nasturtium* bis auf die neuere Zeit unangefochten. Zunächst nahm O. Kuntze in der Revisio Generum I. S. 21 (1891) die Vereinigung beider Gattungen vor. Nach ihm ist der wichtigste Unterschied zwischen ihnen, welcher darin besteht, dass die Samen für *Nasturtium* biseriat, für *Cardamine* uniseriat sein sollen, Übergängen unterworfen und nur für Sectionen anzuwenden. Ferner sollen sich auch die Fruchtklappen von *Nasturtium*, allerdings selten, aufrollen. Ihm folgte Fritsch, Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel etc., in Verhandl. k. k. Zoolog.-Botan. Gesellsch. Wien XLIV. S. 318 ff. (1895), welcher *Nasturtium officinale* zu *Cardamine* stellte, dagegen alle anderen Arten bei *Nasturtium* = *Roripa* beließ.

Nach meinen Untersuchungen ist das Hauptkennzeichen der Gattung *Cardamine* in dem Bau der Frucht zu finden. Im Nachstehenden will ich die wichtigsten Unterschiede unserer Gattung *Nasturtium* gegenüber hervorheben:

Die *Cardamine*-Frucht ist stets eine Schote; in der Gattung *Nasturtium* ist sie bald kugelig, bald eiförmig, bald lang linealisch. — Die dicklichen, auf dem Rücken abgerundeten, selten etwas geflügelten Placenten der *Cardamine*-Schote sind in ihrer ganzen Länge auf beiden Seiten mit zwei schmalen Leisten versehen, zwischen denen die ganz ebenen Klappen ausgespannt sind. Im Durchschnitt zeigt mithin die Frucht ein liegendes Rechteck ▭. Die *Nasturtium*-Frucht dagegen besitzt fadenförmige, unberandete Placenten und zugleich gewölbte Klappen, um den Samen Platz zu gewähren; ihr Durchschnitt ist biconvex ⦵. — Die Samenträger der *Cardamine*-Frucht laufen nach dem Griffel allmählich zusammen, ihre Klappen erscheinen also lang zugespitzt; letztere sind dicklich, etwas glänzend, strohgelb, seltener violett überlaufen, und von zahlreichen Längsnerven durchzogen, welche so fein sind, dass die Schote nervenlos zu sein scheint; bisweilen tritt der Mittelnerv etwas stärker hervor und ist besonders an der Basis wahrzunehmen. Sie rollen sich nach außen mit prasselndem Geräusch spiralig auf. Damit sie das Herausschleudern der Samen ohne Hemmung ausführen können, sind die Schoten gerade gerichtet. Die Placenten der *Nasturtium*-Früchte laufen plötzlich an der Spitze in einem Bogen zusammen und bilden einen dünnen Griffel. Ihre sehr dünnhäutigen, immer graugrün gefärbten Klappen sind deshalb vorn abgerundet. Ihre Nerven sind auch der Hauptsache nach Längsnerven; aber sie sind mehr geschlängelt, ferner tritt der Mittelnerv sehr deutlich hervor; außerdem sind sie mit den Rändern durch viele Nerven netzig verbunden. Sie sind leicht sichtbar, so dass die Klappen schon dem bloßen oder schwach bewaffneten Auge als netzig-geadert erscheinen. Letztere lösen sich auch zuerst am Grunde ab, rollen sich aber niemals auf, sondern werden ohne Veränderung ihrer Form abgeworfen. Hierauf deutet auch ihre anatomische Structur. Häufig sind die *Nasturtium*-Früchte etwas gekrümmt; vgl. Taf. VII. Fig. 1, 10. — Das Ovarium der *Cardamine*-Arten enthält höchstens 40 Ovula. *Nasturtium* dagegen besitzt meist eine größere Anzahl von Samenknospen, selbst schötchentragende Arten weisen bis 80 auf. Die kreisförmigen Ovula der Gattung *Cardamine* sind im Ovarium stets einreihig, die birnförmigen Ovula der Gattung *Nasturtium* aber immer zweireihig angeordnet, mithin auch bei denjenigen Arten, welche später eine langlineale Schote erhalten. In letzteren werden die reifen Samen infolge ihrer Größe zusammengedrängt und geben daher zu der irrigen Meinung Anlass, dass auch einige *Nasturtium*-Arten einreihige Samen ausbilden. — Ferner möchte ich noch darauf aufmerksam machen, dass die Testa der *Cardamine*-Samen stets glatt ist, diejenige der *Nasturtium*-Samen oft mit erhabenen, netzig-verbundenen Leisten versehen ist. Diese Eigentümlichkeit findet sich beispielsweise an den Samen des *N. fontanum*. Letzteres ist übrigens ein echtes *Nasturtium* und darf nicht zu einem besonderen Genus erhoben werden, wie Čelakovský vorschlägt. Schließlich

sei noch erwähnt, dass die *Cardamine*-Arten ihre wenigen, platten, oft großen Samen auf einmal herausschleudern. In der Gattung *Nasturtium* hingegen werden die zahlreichen, kugeligen, winzigen Samen, nachdem die Klappen abgefallen sind, nach und nach durch den Wind aus dem stehenbleibenden Rahmen fortgeführt. Die Zweckmäßigkeit dieses Vorganges liegt auf der Hand. Während der Nabelstrang der *Nasturtium*-Arten stets fadenförmig ist, erscheint er in der Gattung *Cardamine* nicht selten mehr oder weniger geflügelt.

Nach diesen Ausführungen kann wohl von einer Vereinigung der Gattungen *Cardamine* und *Nasturtium* keine Rede sein, zumal da ich in den Herbarien gerade die zweifelhaften Arten gesehen habe und auch eine Anzahl früherer *Cardamine*-Arten auf Grund dieser Kennzeichen als echte *Nasturtium*-Arten erkannte. Es ließen sich überdies noch einige habituelle Unterschiede in Bezug auf Länge und Richtung der Pedicelli, Blattform u. s. w. anführen, doch glaube ich, darauf verzichten zu können.

Zum Schlusse dieses Abschnittes möchte ich noch hervorheben, dass zwei südamerikanische *Cardamine*-Formen in gewissem Sinne an *Nasturtium* erinnern. Zunächst ähneln die unterirdischen Früchte der *Cardamine chenopodiifolia* in der länglich-eiförmigen Gestalt einer *Nasturtium*-Frucht; ihre Samen rücken auch etwas auseinander; im übrigen sind sie aber den oberirdischen analog gebaut und eben nur zu ökologischen Zwecken modificiert worden. Dasselbe gilt für die Unterart *minima* der *Cardamine flaccida*. Dieses niederliegende, kriechende Kraut der Anden zeigt mitunter das Bestreben, einzelne Früchte in den Erdboden zu schieben. Sie werden dann breiter und ihre Samen entfernen sich ein wenig voneinander. Diese beiden Fälle sind vielleicht für die phylogenetische Entwickelung der beiden Gattungen nicht ohne Bedeutung, üben aber auf ihre systematische Stellung in der Jetztzeit keinen Einfluss aus.

Conspectus generum.

Cardamine.	*Nasturtium.*
Flores saepe majusculi, —22 mm longi. Petala alba vel violacea, raro ochroleuca.	Flores minuti. Petala alba vel flava.
Ovarium 4—40-ovulatum.	Ovarium —224-ovulatum.
Ovula 1-seriata, orbicularia.	Ovula 2-seriata, piriformia, minora.
Pedicelli fructiferi ± erecto-patentes.	Pedicelli fructiferi horizontales vel recurvati.
Siliquae lineares, rectae.	Fructus globosi, ovales, lineares, interdum curvati.
Placentae crassiusculae, utrinque anguste marginatae.	Placentae filiformes, non marginatae.
Valvae planae, a basi ad apicem spiraliter revolventes, acuminatae, enerves vel basi vix 1-nerves, crassiusculae, nitidulae, flavidae vel violaceae.	Valvae convexae,, desilientes, apice rotundatae, dorso subcarinatae et 1-nerves, caeterum reticulato-nervosae, membranaceae, obscurae, viridulo-griseae.

Cardamine.	*Nasturtium.*
Stylus sensim conico-attenuatus, anceps.	Placentae repente in stylum filiformem contractae.
Semina majuscula, laevia vel vix minutissime tuberculata.	Semina minora, saepe cancellata.

2. Das Verhältnis der Gattung Cardamine zu Dentaria.

Während sich die Grenzen zwischen *Cardamine* und *Nasturtium* ziemlich schnell feststellen ließen, bemühte ich mich lange Zeit, auch *Dentaria*, deren Arten in Mitteleuropa größtenteils ein so charakteristisches Gepräge tragen, zu separieren. Aber gerade durch das Forschen nach, wenn auch noch so minimalen, haltbaren Unterschieden zwischen den beiden Gattungen wurde mir immer klarer, dass es keinen durchgreifenden Charakter zwischen ihnen giebt, dass *Dentaria* nur eine Section der polymorphen Gattung *Cardamine* ist.

Dass *Dentaria* mit *Cardamine* sehr nahe verwandt ist, räumen alle Autoren ein. Trotzdem brachten es die meisten wegen der habituellen Unterschiede nicht über sich, die Vereinigung vorzunehmen. Der erste, welcher sie anstrebte, war der monographische Bearbeiter der Cruciferen, H. J. Nep. Crantz (Classis Cruciformium 1769). Leider blieb sein Werk unbeachtet, so dass fast in allen Büchern R. Brown als derjenige aufgeführt wurde, welcher die Gattungen zuerst vereinigte (Hortus Kewensis 2. ed. IV. 1812). Nach diesen erklärten sich für die Vereinigung Bentham und Hooker, Baillon, Čelakovský, Maximowicz, Schmalhausen, Wood, O. Kuntze. Greene sprach sich zuerst gegen die Trennung aus (The concession was made as it were under a sort of natural compulsion), später in einem längeren Artikel (Studies in the Cruciferae I: *Cardamine* and *Dentaria* in Pittonia III. S. 117 ff. 1896) für dieselbe[1]).

Betrachten wir nunmehr die Charaktere, welche möglichenfalls zur Unterscheidung benutzt werden können. Zunächst sei constatiert, dass der Bau der *Dentaria*-Schoten vollkommen, auch in anatomischer Hinsicht, mit demjenigen der *Cardamine*-Arten übereinstimmt. Die Cotyledonen einiger *Dentaria*-Arten, z. B. der *D. enneaphylla*, *digitata*, *pinnata*, sind an ihren Rändern umgebogen oder greifen sogar über einander; diejenigen der *D. bulbifera*, *trifolia* u. a. sind dagegen flach. Wie verschieden sich die Cotyledonen lagern, zeigen recht deutlich die notorrhizen Samen der nordamerikanischen *D. laciniata*, welche zugleich durch das Abortieren des einen Keimblattes ausgezeichnet ist. Übrigens besitzt auch *Cardamine Chelidonia*, eine Pflanze, welche viele Beziehungen zu *C. impatiens* aufweist, spiralig eingerollte Keimblätter; vgl. Taf. VII. Fig. 12, 14, 15, 17.

1) Vergl. auch Torrey and Gray, Flora of North-America I. 87 (1838—40): *Dentaria* scarcely more than a section of *Cardamine*.

Dass letztere in der Gattung *Dentaria* gestielt sind, ist keine Eigentümlichkeit, da echte *Cardamine*-Arten, beispielsweise *C. cordifolia, geraniifolia*, diese Erscheinung ebenfalls zeigen. Ein verbreiterter Samenstrang findet sich nicht nur bei *Dentaria*, sondern auch bei *Cardamine graeca, trifolia* etc. Bedeutungsvoll scheint für die Gattung *Dentaria* das Auftreten von Niederblättern zu sein. Aber auch in dieser Beziehung lässt sich am Rhizom ein ununterbrochener Übergang von fast unterdrückten bis zu den charakteristisch entwickelten Schuppen nachweisen. Während in der formenreichen Gruppe der *Cardamine californica* nur geringe Spuren von ihnen zu entdecken sind, treten sie an den Wurzelstöcken der *C. tenuifolia* und der amerikanischen *Dentaria*-Arten schon deutlicher auf und gelangen in Europa zu ihrer größten Entwickelung. Es darf schließlich nicht außer acht gelassen werden, dass auch *Cardamine trifolia* mit einigen rudimentären Wurzelblättern versehen ist. Man kann an dem *Dentaria*-Rhizom bisweilen beobachten, wie das Niederblatt an der Spitze desselben mehr und mehr die Spreite ausbildet. Die S. 283 beschriebene Keimung hängt mit dem Bau des Wurzelstockes innig zusammen. Es empfiehlt sich, auch die Keimungsvorgänge der außereuropäischen niederblatttragenden Arten zu studieren. Sicherlich werden sich nach dieser Seite hin ebenfalls alle Übergangsstufen zeigen. Beispielsweise hat schon GREENE (Pittonia III. S. 122—123) für die *C. californica*-Gruppe, welche in jeder Hinsicht eine Mittelstellung zwischen *Cardamine* und *Dentaria* einnimmt, beobachtet, dass ein laubblattähnliches Keimblatt über den Boden tritt, das andere dagegen in der Erde mehr oder weniger verkümmert. Der Stengel der *Dentaria*-Arten ist in der Regel einfach; indes kommen bei einigen (*D. enneaphylla, heterophylla, pinnata*) auch Verzweigungen vor. Die quirlige Anordnung der Blätter der *D. enneaphylla* u. a. kann nicht in Betracht gezogen werden, da dieselbe schon bei den Arten selbst in die alternierende Blattstellung übergeführt wird.

Hiermit sind die für die Abtrennung der Gattung *Dentaria* wichtigen Kennzeichen erschöpft. Da es aber durchweg solche der Vegetationsorgane sind, welche durch Übergänge mit der Gattung *Cardamine* verbunden sind, so ist es nur natürlich, *Dentaria* als eine Section der in vegetativer Hinsicht so vielgestaltigen Gattung *Cardamine* aufzufassen. Schließlich mache ich darauf aufmerksam, dass mehrere in Asien und Californien heimische Pflanzen (z. B. *C. californica, macrophylla, Urbaniana, tenella*) in der Tracht die Mitte zwischen den beiden Gattungen halten, ferner, dass auch die mitteleuropäische *C. savensis* = *D. trifolia* viel Ähnlichkeit mit *C. amara* besitzt. Wird *Dentaria* anerkannt, dann haben auch *C. graeca* und ihre Verwandten, *C. tenuifolia* und *C. violacea* ein Recht darauf, zu besonderen Gattungen erhoben zu werden.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich darauf hinweisen, dass ich, wenn ich auch die seit langer Zeit strittigen Gattungen *Cardamine* und *Dentaria*

vereinigt habe, nicht auf dem Boden der Anschauungen stehe, welche E. H. L. Krause in neuester Zeit vorgetragen hat. Der Vorschlag, dass alle Cruciferen-Gattungen zu einer Gattung *Crucifera* vereinigt werden müssen, kann nicht ernst genommen werden, zumal sich die beiden nahe verwandten Genera *Cardamine* und *Nasturtium*, wie oben gezeigt worden ist, systematisch gut trennen lassen.

3. Das Verhältnis der Gattung Cardamine zu einigen wenig bekannten Arten benachbarter Gattungen.

Von den übrigen der Gattung *Cardamine* verwandten Pflanzen kommt zunächst *Loxostemon pulchellus* Hooker fil. et Thomson Praecurs. Fl. Indic. in Journ. Proceed. Linn. Soc. Bot. V. 147 (1861) in Betracht. Die Früchte dieser Art sind unbekannt. Im Habitus erinnert sie sehr an *Cardamine*. Sie unterscheidet sich aber sofort von unserem Genus durch die vier längeren Staubgefäße, welche im oberen Teile des Staubfadens eine häutige, zahnartige Verbreiterung tragen, deren Mediane parallel zum Ovarium läuft. Der Zweck dieser Einrichtung besteht darin, eine Selbstbestäubung zu verhindern. Übrigens scheinen die in den Blattachseln auftretenden Knospen den Bulbillen der *C. bulbifera* analog zu sein.

Ferner sind zwei Arten, welche S. Watson in Proceed. Americ. Acad. Arts and Scienc. XXIV. p. 38—39 zu *Cardamine* rechnete, *C. Palmerii* und *C. angelorum*, einer benachbarten Gattung zu überweisen. Greene in Pittonia III. p. 10 schuf aus ihnen und einigen anderen Arten die neue Gattung *Sibara*. Nach dem Bau der Schote gehören die Arten in die nächste Verwandtschaft von *Nasturtium*, so dass *Sibara* eine gut begründete Section der genannten Gattung zu sein scheint. Doch möchte ich eine endgültige Regelung dieser Angelegenheit dem Monographen der Gattung *Nasturtium* überlassen. Wegen der übrigen *Cardamine* fälschlich zuerteilten Arten weise ich auf das Verzeichnis der auszuschließenden Arten am Schluss der Abhandlung hin.

III. Die zur Unterscheidung der Sectionen, Arten und Formenkreise verwandten Charaktere.

1. Die Aufstellung der Sectionen.

Zunächst gebe ich eine Übersicht über die bisher gemachten Versuche, die Gattung *Cardamine* in Gruppen zu zerlegen.

Linné (Spec. Plant. 1. ed. II. 1753) teilte die für uns in Betracht kommenden Arten in drei Sectionen. Er unterschied 1. Pflanzen mit einfachen Blättern, 2. mit dreiteiligen Blättern, 3. mit gefiederten Blättern. Die Arten mit einfachen Blättern können aber auch dreiteilige, diejenigen mit dreiteiligen Blättern auch mehrpaarige Blätter entwickeln. Die Einteilung,

welche nicht verwandte Pflanzen miteinander vereinigt, z. B. *C. asarifolia* mit *bellidifolia*, *C. africana* mit *trifolia*, *C. graeca* mit *hirsuta*, ist mithin zu verwerfen.

Auch Aug. Pyr. De Candolle (Syst. Nat. II. 1821), der Monograph der Gattung, konnte keine bessere Gruppierung finden und musste daher wider Willen die Linné'sche acceptieren. Er klagte deshalb: Cardamines species adeo inter se congruunt ut coactus sim divisionem antiquam, mere artificialem nec imo satis in diagnosi certam hic admittere. Doch fügte er allen drei Einteilungsprincipien das Wort »meist« hinzu. In seinem System steht beispielsweise *C. trifolia* neben *C. chilensis*. Hervorzuheben ist, dass er auf *C. carnosa* und *graeca*, zwei Pflanzen, welche sich durch breitere Schoten und geflügelte Nabelstränge auszeichnen, die Gattung *Pteroneurum* begründete (Genus inter Cardaminem Dentariamque medium et ideo aut admittendum aut tria in unicum colligenda), während er die ihnen nahestehende *C. maritima* bei *Cardamine* beließ.

In der Folgezeit wurde nunmehr wiederholt versucht, die Arten gewisser Florengebiete nach ihren Verwandtschaftsverhältnissen zu ordnen.

Ledebour zerlegte in seiner vorzüglich durchgearbeiteten Flora Altaica III (1831) die 3. Section De Candolle's in die drei Gruppen: Grandiflorae, Parviflorae, Diplotis. Es lässt sich aber keine Einteilung nach der Größe der Petala allein vornehmen, da dieselbe bei jeder einzelnen Art sehr schwankend ist. Auch das Vorhandensein von Blattöhrchen ist nur als ein gutes Unterscheidungsmerkmal benachbarter Arten anzuwenden, vgl. *C. macrophylla* und *appendiculata*.

G. Don (General History I) belegte in demselben Jahre die drei Hauptsectionen mit den lateinischen Namen: Indivisifoliae, Trilobae, Pinnatae.

Nach H. G. Ludw. Reichenbach (Deutschlands Flora I. 1837—38) »zerfällt *Cardamine* nach äußern, leicht sichtbaren (! ?) Kennzeichen in folgende natürliche Gruppen, welche einst Gattungen sein werden:

a. *Epicoryne*: Narbe klein, zweilippig, auf dem Mittelpunkte des keulenförmigen Griffelendes: *trifolia*, *thalictroides*, *Chelidonia*.

b. *Cardamine*: Narbe groß, fast halbkugelig, das Ende des fast walzigen Griffels bedeckend: *alpina*, *resedifolia*, *parviflora*, *impatiens*, *silvatica*, *hirsuta*, *granulosa*, *pratensis*.

c. *Cardaminia*: Narbe groß, zweilippig, auf dem verdickten Ende des in der Mitte verdünnten Griffels: *asarifolia*, *amara*, *maritima*, *carnosa*«.

Diese Anordnung ist sehr unnatürlich; beispielsweise besitzt *C. amara* einen lang zugespitzten, pfriemenförmigen Griffel, dessen Spitze die kaum sichtbare Narbe trägt, während der gleichstarke Griffel der *C. asarifolia* mit einer deutlichen Narbe, welche breiter als er selbst ist, abschließt. Die Sectionen sind völlig wertlos und deshalb zu streichen.

W. D. J. Koch (Synops. Fl. Germ. Helv. 2. ed. I. 1843) teilte die Gat-

tung in zwei Sectionen, I. *Cardamine*: Funiculi seminales tenues, II. *Chelidonia*: Funiculi umbilicales ±ve dilatati. Erstere wird wiederum nach De Candolle zerlegt. Letztere entspricht in der Hauptsache der Gattung *Pteroneurum*, mit dem Unterschiede, dass *C. graeca* ausscheidet, dagegen *C. trifolia* zu ihr gerechnet wird.

A. Grisebach (Spicileg. Fl. Rumel. Bithyn. I. 1843) erkannte die Gattung *Pteroneurum* an und spaltete sie nach den geflügelten und flügellosen Placenten in *Oxypteron* und *Cryptopteron*. Die beiden Untersectionen sind von mir angenommen worden.

Grenier und Godron (Fl. France I. 1848) unterschieden in ähnlicher Weise wie Ledebour nach der Größe und Richtung der Blumenblätter die beiden Gruppen *Eucardamine* und *Cardaminoides*. Nach diesen Autoren werden die verwandten Arten *C. Plumierii* und *resedifolia* getrennt, *C. alpina* und *parviflora* dagegen vereinigt.

Nyman (Conspectus 1872) betrachtet *Pteroneurum* nur als eine Section von *Cardamine*.

L. Čelakovský (Prodr. Fl. Böhm. 1874) machte zuerst auf die nahen Beziehungen der *C. trifolia* zu *Dentaria* aufmerksam und schuf aus ihr die Section *Cardaminoides*.

K. Prantl (in Engler-Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III, 2. 1891) gruppierte die *Cardamine*-Arten nach der Ausbildung der Honigdrüsen folgendermaßen: 1. *Cardaminella* (mit Einschluss von *Pteroneurum*), 2. *Eucardamine*, 3. *Pterygospermum*. Die zweite Abteilung zerfällt nach der Lebensdauer der Pflanzen und der Größe ihrer Petala in *Hirsutae* und *Pratenses*. Während die beiden ersten Gruppen in der Hauptsache anzuerkennen sind, muss die dritte, welche auch Prantl nur problematisch aufstellte, wegen der unzureichenden Charaktere fortfallen.

G. Rouy et J. Foucaud (Fl. France I. 1893) acceptierten zwar die von Grenier und Godron gegebenen Sectionen, verbesserten sie aber, so dass beide in der neuen Fassung mit Erfolg für die Einteilung der Gattung verwandt werden können. Die dritte Section *Cardaminastrum* unterscheidet sich dadurch verteilhaft von *Cardaminella* Prantl, dass *Pteroneurum* ausgeschlossen wird. Letzteres bildet die vierte Section.

Endlich ist von E. Corinaldi (Le Cardamine Italiane in Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali Ser. II. Vol. III. Fasc. II. 1897) der Versuch gemacht worden, die italienischen *Cardamine*-Arten nach anatomischen Merkmalen in Sectionen zu zerlegen. So eingehend auch die innere Structur der Pflanzen von dem Verfasser dargestellt wird, so entbehren dennoch die aufgestellten Gruppen der Natürlichkeit. Er giebt folgende Übersicht über sie:

I. Bastzone ohne ein mechanisches System.

Section I: *Homophloëmaticae*: *C. hirsuta*, *amara*, *thalictroides*.

II. Bastzone nach außen hin mit einem mechanischen System verdickter Fasern versehen.

1. Alle Blätter oder wenigstens die Wurzelblätter handnervig oder dreiblättrig.

Section II: *Dactyloneureae: C. trifolia, asarifolia.*

2. Alle Blätter fiedernervig oder gefiedert.

a. Samenstrang fadenförmig.

Section III: *Stenopodae: C. alpina, resedifolia, glauca, impatiens, pratensis.*

b. Samenstrang verbreitert.

Section IV: *Platypodae: C. chelidonia, graeca, maritima.*

Nach diesem Prospect werden entfernt stehende Arten, z. B. *C. amara* und *hirsuta, C. asarifolia* und *trifolia* vereinigt, dagegen verwandte Arten, z. B. *C. hirsuta* und *pratensis, C. resedifolia* und *thalictroides* getrennt. Es bewahrheitet sich auch in diesem Falle der Satz, dass histologische Charaktere nur mit großer Vorsicht für die systematische Gruppierung zu verwenden sind.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich also, dass die Gattung *Cardamine* in ihrer Gesamtheit bis jetzt völlig eine natürliche Einteilung vermissen ließ.

Von mir wurden die folgenden Charaktere, welche nach ihrer Wichtigkeit geordnet sind, für die Aufstellung von Sectionen verwendet. Entsprechend der vielseitigen Differenzierung der Vegetationsorgane und dem gleichartigen Bau der Früchte treten erstere bei der Einteilung der Gattung in den Vordergrund: 1. Das Auftreten von Niederblättern und ihre Größe, 2. der Bau und die Bekleidung des Wurzelstockes, 3. die Ausbildung der Rhizomblätter, 4. die Lebensdauer der Pflanze, 5. die Anzahl der Ovula, 6. die Orientierung des Würzelchens in den Samen, 7. die Lagerung der Cotyledonen, 8. die Länge ihrer Stielchen zur Radicula, 9. die Breite des Samenstranges, 10. die Stärke der Placenten, 11. die Vertiefungen der Scheidewand, 12. die Höhe und Verzweigung des Stengels, 13. die Anzahl der Blüten in der Endtraube, 14. die proportionale Größe der Petala, 15. die Consistenz des Blattes, 16. die Form und Größe desselben. Die Arten sind in den Sectionen so disponiert, dass die am Anfang und Ende einer Gruppe stehenden den Übergang zu den benachbarten vermitteln.

2. Die Arten.

Zur Unterscheidung der Arten wurden folgende Momente berücksichtigt: 1. Das Wurzelsystem, 2. die Höhe und die innere Structur des Stengels, 3. die Anzahl der Stengelblätter, 4. ihre Gestalt, 5. die Ausbildung von Öhrchen am Grunde des Blattstiels, 6. die Anzahl der Blüten, 7. die Länge, Richtung und Stärke der Pedicelli, 8. die Form der Blumenblätter, 9. die

Größe, Gestalt und Farbe der Antheren, 10. das Längenverhältnis der Stamina zu einander, 11. die Gestalt des Pistills, 12. die Anzahl der Samenknospen, 13. die Form des Griffels, 14. die Breite der Narbe im Verhältnis zum Griffelende, 15. die Länge und Breite der Schote (besonders bei einjährigen Arten, welche meist alle Samenanlagen entwickeln), 16. die Gestalt und Größe der Samen. — Zu diesen Merkmalen kommen in einzelnen Sectionen noch einige weitere hinzu.

Es verdient an dieser Stelle hervorgehoben zu werden, dass alle diese Charaktere nur einen relativen, keinen absoluten Wert besitzen, dass sie innerhalb gewisser Grenzen variieren. Ich will dies an mehreren Beispielen erläutern. Die Stengelblätter der *Cardamine graeca, maritima* und *resedifolia* sind gewöhnlich am Grunde mit Öhrchen versehen; dieselben verschwinden häufig bei kleinen, selten auch bei großen, entwickelten Individuen. Die Antheren der *C. amara*, welche in der Regel dunkelpurpurn gefärbt sind, kommen auch gelb vor, während diejenigen der *C. pratensis* bisweilen durch eine violette Färbung abweichen. *C. asarifolia* zeigt große Schwankungen in Bezug auf Länge und Dicke des Griffels. Ist derselbe 2 mm lang, so ist er nur 0,33 mm dick; besitzt er dagegen nur eine Länge von 1 mm, so verstärkt er sich bis 0,75 mm. Es hat sich durch vielfache Beobachtung für alle Arten das Gesetz ergeben: Je mehr die Länge des Griffels zunimmt, desto mehr nimmt seine Stärke ab. — Hieraus folgt also, dass die Charaktere in beschränktem Maße abändern können, dass sie aber im wesentlichen constant sind. Die Kennzeichen der Vegetationsorgane verleihen jeder Art eine besondere Tracht.

3. Die Formenkreise.

Anders verhält es sich mit den Eigenschaften, welche die Bildung von Formenkreisen hervorrufen; sie sind durch die localen Verhältnisse bedingt und deshalb weitgehenden Veränderungen unterworfen. Diese Anpassungsfähigkeit konnte ich an verschiedenen Arten (*C. amara, hirsuta, impatiens, pratensis*) durch Beobachtung im Freien und in der Cultur nachweisen. Schattige Standorte rufen an *C. amara* eine Behaarung hervor, welche nach dem Grade der Insolation vom Grunde bis zur Spitze des Stengels fortschreiten kann. Die Haare dienen dazu, die Feuchtigkeit, welche sich an solchen Localitäten oft in Menge ansammelt und sich in Tropfenform an den Pflanzen niederschlägt, von den Spaltöffnungen fern zu halten. Merkwürdigerweise fand ich in den Schluchten des Schlern (Südtirol) unter zahlreichen, stark behaarten Formen einige, deren Stengel völlig kahl war. Aus welchen Gründen die Behaarung an ihnen unterdrückt wurde, habe ich nicht sicher feststellen können. Vielleicht kann die überreiche Zufuhr von Wasser die Erscheinung erklären, da diese Exemplare in klarem Quellwasser wuchsen. Wie Uechtritz (im 63. Jahresbericht d. Schles. Gesellsch.

f. vaterl. Cultur. S. 241. 1886) mitteilt, hat JUNGER solche kahlen Pflanzen aus dem Riesengebirge in seinem Garten in die rauhhaarige Form übergeführt. — Die gefiederten Stengelblätter der auf etwas feuchten Wiesen wachsenden *C. pratensis* tragen lineale, sitzende Teilblättchen. Gelangt die Pflanze in tieferes Wasser, so nehmen die Blättchen an Breite zu und entfernen sich durch ein Stielchen von der Spindel. In düsteren Waldsümpfen, wie sie sich z. B. häufig in Russland finden, entwickeln sich außerdem an den Blättchen Zähne, so dass die oberen Blätter völlig den unteren gleichen. An solchen Orten tritt hin und wieder auch eine Behaarung der Stengelbasis auf. — Die Größe der Blumenblätter hängt bei allen Arten einerseits von dem Feuchtigkeitsgehalt des Standortes ab. Pflanzen, welche in nassem Erdreich wachsen, tragen größere Blüten, als diejenigen, welche auf ziemlich trockenem Boden stehen. Andererseits richtet sich dieselbe nach der Höhe des Wohnortes über dem Meeresspiegel. Im Gebirge sind die Formen kleinblütiger als in der Ebene. — Die Blütenfarbe vieler Arten (z. B. *C. bulbifera*, *pratensis*) ist von der Stärke der Insolation abhängig. An freieren Plätzen färben sich die bleichen Petala tief violett. — Zum Schutze gegen das Eindringen lästiger Insecten bewehrt sich das Ovarium mit steifen Haaren. In anderen Gegenden, wo jene unwillkommenen Gäste fehlen, ist es kahl (vgl. *C. impatiens*). — Sobald die Pflanzen auf Selbstbefruchtung angewiesen sind, verkümmern die Blumenblätter und die beiden Staubgefäße des äußeren Kreises. — Bisweilen finden auch atavistische Rückschläge statt, ohne dass besondere Ursachen zu erkennen sind. Beispielsweise kommen unter der gesellig wachsenden *C. enneaphylla* stets Formen vor, welche die wirtelige Blattstellung in die ursprüngliche alternierende auflösen. Diese Erscheinung lässt sich sogar an Stengeln nachweisen, welche mit normalen aus einem Wurzelstock hervortreiben. — Varietäten, welche abgeschlossene Bezirke bewohnen und deren Merkmale eine gewisse Beständigkeit gewonnen haben, müssen natürlicherweise höher bewertet werden, als diejenigen, welche sich jährlich nach den gerade obwaltenden Verhältnissen verändern.

IV. Geographische Verbreitung.

Die *Cardamine*-Arten sind über den ganzen Erdball verbreitet, bewohnen aber nur gemäßigte oder kalte Gegenden, d. h. solche, in denen die mittlere Jahrestemperatur zwischen 0° und 15° liegt oder auch unter 0° sinkt. Sobald die jährliche Durchschnittstemperatur des Flachlandes bei abnehmender geographischer Breite steigt, verlegen sie ihre Blütezeit in den Frühling oder ziehen sich in die Gebirge zurück. Deshalb sind sie in den Tropen nur auf hohen Bergen anzutreffen.

Die Arten unserer Gattung sind ausgesprochenermaßen auf feuchte Standorte angewiesen und lieben eine Atmosphäre, welche mit Wasserdampf

gesättigt ist. Sie wachsen deshalb an Quellen und Bächen, in stagnierenden Gräben, auf meist sauren Wiesen, an Waldsümpfen, im Schatten des Buchenwaldes, im moosigen Hochwalde, in Felsritzen; ja einige gehören zu der geringen Anzahl siphonogamischer Gewächse, welche an den die Gletscher überragenden Felsen ein bescheidenes Dasein fristen oder im arktischen und antarktischen Gebiete als die äußersten Vorposten gegen die Pole vorgeschoben sind. In den Tropen haben sie sich auf den höchsten Berggipfeln angesiedelt, wo sie von wogenden Nebeln benetzt werden.

In Bezug auf das Substrat verhalten sie sich ziemlich indifferent, wenn auch z. B. die Arten der Section *Dentaria* eine Kalkunterlage bevorzugen.

Zur Feststellung der horizontalen Verbreitung der Sectionen, Arten und Formen lassen sich vier große Gebiete unterscheiden: 1. das nördliche extratropische oder boreale, 2. das südamerikanische, 3. das australe Florenreich, 4. die Hochgebirge des Tropengürtels.

A. **Das nördliche extratropische oder boreale Florenreich.** — Es ist das größte und vielgestaltigste; in ihm erreicht die Gattung die mannigfachste Formenentwicklung.

I. **Das Mediterrangebiet.** — Die weit verbreitete *C. hirsuta* ist nördlichen Ursprungs.

II. **Makaronesisches Übergangsgebiet.** — In der Provinz der Azoren *C. caldeirarum.*

III. **Mitteleuropäisches Gebiet.**

a. Provinz der Pyrenäen. — *C. raphanifolia.*

b. Provinz der Alpen. — *C. asarifolia, polyphylla, pinnata* prol. *intermedia, savensis*; im westlichen Teile *C. Plumierii*, welche auch auf Corsica, den Apenninen und der Balkanhalbinsel wächst.

Beiden Gebieten gemeinsam: *C. alpina, pinnata, digitata.*

c. Provinz der Apenninen. — *C. Chelidonia, C. raphanifolia* prol. *calabrica.*

d. Provinz der Karpaten. — *C. glandulosa.*

In den Alpen und Karpaten: *C. trifolia, enneaphylla.*

In der Sierra Nevada, den Pyrenäen, Alpen und Karpaten: *C. resedifolia.*

e. Provinz der westpontischen Gebirgsländer. — Sie wird hauptsächlich von den Arten der Section *Pteroneurum* bewohnt, welche hin und wieder in das Mediterrangebiet eindringen: *C. graeca, glauca, carnosa, maritima, Fialae, — barbaraeoides, raphanifolia* subspec. *acris.*

f. Provinz des Kaukasus. — *C. raphanifolia* prol. *Seidlitziana, tenera, uliginosa, quinquefolia, microphylla, bipinnata.*

Durch das gesamte Gebiet: *C. bulbifera.*

g. Atlantische, subatlantische und sarmatische Provinz. — *C. amara*, *flexuosa*, *hirsuta*. Letztere dringt sogar bis zu den tropischen Hochgebirgen vor.

IV. **Gebiet des Himalaya.** — *C. circaeoides*, *elegantula*, *Griffithii*, *impatiens* prol. *elongata*, *macrophylla* subspec. *polyphylla*, *trifoliolata*, *violacea*. — *C. flexuosa* subspec. *debilis*, welche hier häufig vorkommt, ist bis Japan und über Hawai bis Mexiko verbreitet.

V. **Das centralasiatische Gebiet und das des temperierten Ostasiens.**

1. China. — *C. Engleriana*, *fragariifolia*, *insignis*, *microzyga*, *Tangutorum*, *Urbaniana*, *violifolia*, *yunnanensis*.

2. Japan. — *C. anemonoides*, *appendiculata*, *Fauriei*, *flexuosa* subspec. *Regeliana*, *nipponica*, *Schinziana*, *Tanakae*.

In beiden Arealen: *C. flexuosa* subspec. *fallax*, *leucantha*, *lyrata*.

VI. **Subarktisches Asien oder Sibirien.** — *C. glandulosa* subspec. *sibirica*, *macrophylla*, *prorepens*, *tenuifolia*.

Eine große Verbreitung besitzen *C. impatiens* (von den Pyrenäen bis Japan) und *parviflora* (von Algerien bis China).

VII. **Gebiet des Beringmeeres.** — *C. hirsuta* subspec. *kamtschatica*, *hyperborea*, *minuta*, *pedata*, *purpurea*.

VIII. **Gebiet des pacifischen Nordamerika.**

a. Provinz der pacifischen Coniferen. — *C. californica*, *hirsuta* subspec. *oligosperma*, *penduliflora*, *tenella*.

b. Provinz des Rocky Mountains. — *C. angulata*, *Brewerii*, *cordifolia*, *occidentalis*, *vallicola*.

IX. **Gebiet des atlantischen Nordamerika.** — *C. angustata*, *Clematitis*, *diphylla*, *flagellifera*, *laciniata*, *maxima*, *rhomboidea*, *rotundifolia*.

Durch ganz Nordamerika: *C. flexuosa* subspec. *pennsylvanica*, *C. parviflora* subspec. *virginica*.

X. **Das arktische circumpolare Gebiet.** — *C. bellidifolia*, *pratensis*.

B. **Das südamerikanische Florenreich.** — *C. chenopodiifolia*, *chilensis*, *cordata*, *flaccida*, *geraniifolia*, *glacialis*, *hispidula*, *integrifolia*, *macrostachya*, *nivalis*, *petiolulata*, *rostrata*, *Solisii*, *tenuirostris*, *tuberosa*, *variabilis*, *valdiviana*, *vulgaris*. — Unter den angeführten Arten verlassen nur *C. chenopodiifolia* und *flaccida* das Gebirgssystem der südlichen Anden.

C. **Das australe Florenreich.**

I. **Neuseeländisches Gebiet.** — *C. heterophylla*.

II. **Australisches Gebiet.** — *C. finitima* und *intermedia*.

III. **Antarktische Inseln.** — *C. corymbosa, depressa, glacialis* prol. *subcarnosa, stellata.*

D. Die Hochgebirge des Tropengürtels.

I. **Afrika.** — *C. Holtziana.*

II. **Afrika und Asien.** — *C. trichocarpa.*

III. **Amerika.** — *C. Aschersoniana, armoracioides, auriculata, ecuadorensis, flaccida* subspec. *ebracteata, fulcrata, innovans, Jamesonii, mexicana, ovata, picta.*

IV. **Afrika und Amerika.** — *C. Johnstonii* und *obliqua.*

V. **Afrika, Asien und Amerika.** — *C. africana.*

Bereits an anderer Stelle ist darauf hingewiesen worden, dass viele *Cardamine*-Arten in wärmeren Gegenden höhere Regionen aufsuchen. Eine scharf abgegrenzte verticale Verbreitung zeigen deshalb nur wenige Arten. *C. impatiens* kommt sowohl in den Alluvialwäldern am Ufer der großen Tieflandflüsse, als auch in den feuchten Schluchten der Hochgebirge nahe der Baumgrenze vor; *C. pratensis* wächst am Meeresgestade, auf den Bergwiesen des Mittelgebirges, an sumpfigen Stellen der alpinen Matten. *C. parviflora* ist dagegen ein steter Bewohner des flachen Landes. Als Beispiele echt alpiner Pflanzen mögen *C. alpina* und *resedifolia* genannt werden. Erstere dringt sogar oft bis in die nivale Region (bis 3000 m) vor, steigt aber in rauhen Gegenden zu Plätzen hinab, deren Höhe nur 1900 m beträgt. Letztere wächst im Alpengebiet in Lagen zwischen 1000 bis 2700 m (sehr selten bis 3300 m), wird aber in Südspanien noch unter dem Gipfel des Mulahacen in einer Höhe von 3330 m gefunden. Noch höhere Punkte auf der Erde erreichen *C. hirsuta* in Abyssinien: 4660 m, *C. Johnstonii* prol. *punicea* in Venezuela: 4840 m, *C. flaccida* subspec. *minima* in Bolivia: 5000 m.

Nachdem wir in den vorangegangenen Abschnitten die geographische Verbreitung der *Cardamine*-Arten statistisch festgelegt haben, verlohnt es sich, der Frage näher zu treten, wie ihre jetzige Verbreitung, welche sich oft über weite Räume erstreckt, entstanden sei. Zunächst scheint es, als ob die Pflanzen durch das Herausschleudern der Samen aus den Schoten eine größere Ausdehnung ihres Wohnplatzes erzielen. Dennoch dient diese Einrichtung nur der localen Ausbreitung, da die Samen höchstens 1—2 m weit geworfen werden. Im Laufe der Zeit vergrößert die Pflanze allmählich ihr Gebiet, bis sie durch ungünstiges Terrain, z. B. durch trockene Heiden, Flüsse, aufgehalten wird. Vorteilhafter für sie ist es schon, wenn vorbeistreifende Tiere mit Samen überschüttet werden und dieselben unbeabsichtigt forttragen. Die größte Verbreitung erlangen aber die *Cardamine*-Arten dadurch, dass der Wind die platten, häufig mit einem deutlichen Flügelrande ausgestatteten Samen aufnimmt und fortführt. Selbstverständlich werden die winzigen Samen einer *C. parviflora, hirsuta,*

flexuosa, *pratensis* viel weiter verweht, als die schweren Samen einer *C. enneaphylla*, welche zwar auch durch stärkere Wirbelwinde in die Luft gehoben werden mögen, aber bald wieder auf die Erde fallen. Da manche Arten an schnell fließenden Bächen wachsen, so übernimmt wohl auch das Wasser hin und wieder den Transport der Samen.

V. Entwicklungsgeschichte der Gattung Cardamine und ihrer Arten.

Ein besonderes Interesse erweckt die geographische Verbreitung der Arten, welche die tropischen Hochgebirge bewohnen. Wie sich aus dem vorigen Capitel ergiebt, kommen elf Arten nur in Amerika vor, eine Art (*C. Holtziana*) nur in Afrika, eine Art (*C. trichocarpa*) nur in Afrika und Asien, zwei Arten (*C. Johnstonii* und *obliqua*) dagegen in Amerika und Afrika und eine Art (*C. africana*) sogar in den drei Erdteilen. Ohne weiteres drängen sich uns die Fragen auf: Wie ist es möglich, dass *C. obliqua* in Abyssinien und Mexiko zugleich wachsen kann? Sind die Samen der Pflanze von der einen Seite der Erdkugel nach der entgegengesetzten verweht worden? Wo ist die Art entstanden? Um diese und ähnliche Fragen beantworten zu können, müssen wir versuchen, uns in Berücksichtigung der unsere Gattung auszeichnenden speciellen Merkmale, der Verwandtschaft der einzelnen Sectionen mit einander, der Ähnlichkeit der Arten und ihrer Formenkreise, sowie des geologischen Alters ihrer Wohnbezirke einen Einblick in die Phylogenie der Gattung und ihrer Formen zu verschaffen.

1. Der Entstehungsort.

Mit Sicherheit kann wohl angenommen werden, dass die Gattung *Cardamine* entschieden die Wärme meidet, weil sie in kalten Gegenden, auf Landmassen, welche in der Nähe der Pole lagen, entstanden ist. Nach der Statistik beherbergt zur Jetztzeit das südliche Gebiet 24, das nördliche aber 77 Arten, während in den Tropen 15 vorkommen. Die Gattung scheint demnach borealen Ursprungs zu sein. Dem ist jedoch entgegenzuhalten, dass das Land auf der südlichen Halbkugel gegenwärtig nur einen verhältnismäßig geringen Umfang besitzt, dass es sich aber in früheren Zeiten nach allgemeiner Ansicht viel weiter ausdehnte. Es ist daher sogar überraschend, wenn sich im südlichen Gebiete trotz der beschränkten Wohnplätze noch 24 Arten vorfinden. Es kann also mit gutem Grund behauptet werden, dass die Gattung früher im Süden viel reicher entwickelt war. Das isolierte Vorkommen der *C. geraniifolia*, welche auf der ganzen Erde keine näheren Verwandten hat, an der Magalhäesstraße erklärt sich hieraus. Gegen eine Einwanderung aus dem Norden spricht ferner der Umstand, dass von den die Kämme der tropischen Ge-

birge bewohnenden 15 Arten sechs (*C. auriculata*, *Jamesonii*, *Johnstonii*, *mexicana*, *picta*, *obliqua*) sicher nördlicher Abstammung sind, die übrigen acht aber höchstwahrscheinlich aus dem Süden vorgedrungen sind. Bestimmt ist die letzte Annahme zwar nur für eine Unterart, *C. flaccida* subspec. *ebracteata*, bewiesen. Da aber das Verbreitungsgebiet der *C. africana* weit nach Süden, bis nach Kapstadt und Madagaskar, reicht — die Pflanze überschreitet mithin den Wendekreis des Steinbocks —, so scheint es zweifellos zu sein, dass sie, wie auch die Gruppe der übrigen Arten, die mit ihr sehr nahe verwandt ist, von untergegangenen Ländern der südlichen Halbkugel herrührt. Als Resultat dieser Ausführungen ergiebt sich, dass die Gattung *Cardamine* in geeigneten Gebieten auf der nördlichen und südlichen Erdhälfte zu gleicher Zeit entstanden zu sein scheint.

Trotzdem halte ich es nicht für ausgeschlossen, dass zwischen beiden Bildungsherden ein innerer Zusammenhang besteht. Nach der allgemein angenommenen Descendenztheorie können die beiden eng verwandten Gattungen *Cardamine* und *Nasturtium* als Zweige einer inzwischen ausgestorbenen Urgattung angesehen werden. Letztere ist vielleicht sehr wasserliebend gewesen und verbreitete sich in ähnlicher Weise wie die Farntypen über die ganze Erde. Durch die allmählich fortschreitenden klimatischen Veränderungen spaltete sie sich in die beiden Tochtergattungen, welche sich an analogen Stellen im Norden und Süden ziemlich gleichmäßig entwickelten. Gegenüber den lebenskräftigeren *Nasturtium*-Arten, welche zahlreiche Samen hervorbringen, gewannen die an Samenanlagen armen *Cardamine*-Arten in dem Aufrollen der Klappen ein Äquivalent.

2. Die Formbildung.

Häufig sind die vicariierenden Formen der nördlichen und südlichen Halbkugel einander so ähnlich, dass viele Botaniker sie für dieselben Arten halten. Eine scharfe Beobachtung lässt aber die feinen Unterschiede erkennen.

Beispiele analoger Arten.

Nördliche Halbkugel	Südliche Halbkugel	
	Amerika	Australien
C. pratensis	*C. vulgaris*	*C. finitima*
C. hirsuta		*C. intermedia*
C. flexuosa	*C. flaccida*	
C. caldeirarum		*C. heterophylla*
C. bellidifolia		*C. depressa*
C. uliginosa	*C. nivalis*	
C. asarifolia	*C. rostrata*	
C. hirsuta subsp. *kamtschatica*	*C. glacialis*	
C. trifolia	(*C. africana*)	
(Sectio *Dentaria*)	(Sectio *Macrocarpus*)	

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass an weit entfernten Orten der Erde ziemlich gleiche Formen wachsen. Derartige Erscheinungen lassen sich häufig durch Wanderungen und allmähliche Anpassung erklären. So verbreiteten sich z. B. *C. hirsuta* und *flexuosa* über weite Gebiete der Erde und bildeten verschiedene Rassen. Anders verhält es sich mit der mitteleuropäischen *C. resedifolia*, welche der japanischen *C. nipponica* so nahe steht, dass beide bei einer weiten Auffassung des Artbegriffs für dieselbe Art ausgegeben werden können und auch thatsächlich ausgegeben worden sind. Da verbindende Mittelformen auf geeigneten Zwischenstationen fehlen, kann keine Wanderung stattgefunden haben. Es ist nun aber denkbar, dass die Entwicklung der Formen gleichmäßig aus einem weitverbreiteten Urtypus (einer *C. glauca* ähnlichen Pflanze) vor sich gegangen ist. Bisweilen hat sich dieselbe so übereinstimmend vollzogen, dass unsere Geisteskräfte trotz aller Anstrengungen nicht mehr im stande sind, Unterschiede zwischen ihnen zu entdecken. Wir müssen sie mithin, auch wenn sie räumlich weit von einander getrennt wachsen, für dieselben Arten erklären. In diesem Sinne ist beispielsweise das gleichzeitige Vorkommen der *C. obliqua* in Abyssinien und Mexiko zu verstehen. Als in den zuletzt genannten Ländern die Gebirge emporgehoben wurden, da besiedelte vom polaren Vegetationscentrum her eine *C. pratensis* nahe stehende Form, welche sich in Vorderasien als *C. uliginosa* gehalten hat, in Amerika wohl durch *C. penduliflora* vertreten wird., dieselben und erfuhr hier im Laufe sehr großer Zeiträume eine gleichmäßige Umwandlung in *C. obliqua*.

3. Hypothesen über die Entstehung der Sectionen.

Auf der südlichen Halbkugel wurden viele *Cardamine*-Arten durch Überflutung großer Landstrecken vernichtet und die übrig gebliebenen auf kleine Gebiete beschränkt. Es hält deshalb sehr schwer, die Entwicklung der Gattung auf dieser Erdhälfte zu verfolgen. Gewaltige Veränderungen vollzogen sich zwar auch auf der nördlichen Halbkugel, aber in den ausgedehnten Continenten konnten sich mehrere alte Typen halten, so dass der Gang der Entwicklung klarer vor uns liegt.

Ähnlich der analogen nördlichen und südlichen Formbildung entwickelte sich die Gattung gleichzeitig auf der östlichen und westlichen Hemisphäre, indem sich die Typen von dem polaren Entstehungsherde radial ausbreiteten. Der phylogenetische Zusammenhang tritt am klarsten auf der östlichen Erdseite hervor, weil hier die geologischen Verhältnisse, die Hebungen und Senkungen der Länder am genauesten untersucht worden sind und sich auch am besten ausgeprägt haben.

Als die ältesten Sectionen müssen *Pteroneurum* und *Dentaria* angesehen werden, welche am Ende der Tertiärzeit schon die Mittelmeerländer bewohnten, bevor die Alpen, Pyrenäen und der Kaukasus emporgeschoben

wurden. Wahrscheinlich waren ihre Arten, welche durch ansehnliche Samen ausgezeichnet sind, in viel größerer Menge vorhanden als heute. Als die Hebung der erwähnten Gebirgsmassen erfolgte, da wanderten einige aufwärts und passten sich den veränderten Lebensbedingungen an (z. B. *C. carnosa*, *Plumierii*, *resedifolia*), andere starben aus, wiederum andere hielten sich bis zur jetzigen Zeit (z. B. *C. Fialae*, *maritima*); aber auch ihre Lebenskraft scheint erschöpft zu sein, denn sie besitzen nur eine geringe Verbreitung, entwickeln nur wenige Samenanlagen und bleiben häufig steril.

Zu jener Zeit muss auch ein Typus mit immergrünen Blättern eine größere Verbreitung besessen haben. Sein Relict ist *C. trifolia*. Nördlich des Gebirgssystems entstand die Section *Eucardamine*, welche noch heute sehr entwicklungsfähig ist. Ein älterer Zweig (*C. asarifolia*) trägt ganze Stengelblätter, welche die Form des Primordialblattes annahmen, ein jüngerer Zweig (*C. hirsuta*-Gruppe) zerschlitzte die Stengelblätter.

Durch die zunehmende Vereisung des Nordpols bildete sich im Norden als Reduction des *C. hirsuta*-Typus *C. bellidifolia* aus.

Einem Zusammentreffen der Sectionen *Dentaria* und *Eucardamine* (*C. impatiens*-Gruppe) verdankt *Spirolobus* ihr Entstehen.

In Asien entwickelte sich gleichzeitig mit *Eucardamine* die Section *Macrophyllum*. Als Überbleibsel untergegangener Stämme präsentieren sich hier *C. tenuifolia*, *C. violacea* und Arten der Section *Cardaminella*.

Aus der folgenden Tabelle ergiebt sich, dass die Bildung der Gruppen auf der westlichen Halbkugel in ähnlicher Weise vor sich gegangen sein muss, wie auf der östlichen.

Entsprechende Sectionen, Arten und Formen.

Östliche Halbkugel	Westliche Halbkugel
Sect.: *Sphaerotorrhiza*	Sect.: *Eutreptophyllum*
Spec.: *C. digitata*	Spec.: *C. laciniata*
C. macrophylla	*C. angulata*
C. asarifolia *C. barbaraeoides* *C. violifolia*	*C. cordifolia* *C. Brewerii* *C. Clematitis*
Form.: *C. flexuosa* *C. hirsuta* *C. parviflora*	Form.: *C. flexuosa* subspec. *pennsylvanica* *C. hirsuta* subspec. *oligosperma* *C. parviflora* subspec. *virginica*

4. Hypothesen über die Entstehung der Arten im besonderen.

Nachdem wir im vorhergehenden versucht haben, uns einen allgemeinen Einblick in die Entstehung der Gattung und ihrer Formen zu ver-

schaffen, erübrigt es noch, die Bildung der Arten an einzelnen Beispielen zu erläutern. Aus noch nicht bekannten Gründen trat am Ausgang der Tertiärzeit auf der nördlichen Halbkugel ein so gewaltiger Rückschlag in der Temperatur ein, dass der größte Teil der gemäßigten Zone mit Gletschereis bedeckt wurde. Die nordische *C. bellidifolia* wanderte infolgedessen weit nach Süden bis an den Fuß der Alpen. Beim Beginn der wärmeren Periode zog sie sich sowohl auf die Bergspitzen, als auch nach Norden zurück. Im Laufe der Zeit passte sich die in den Alpen zurückgebliebene Pflanze den klimatischen Verhältnissen, welche etwas von denen der Polarländer abweichen, allmählich an; es entstand eine neue Art: *C. alpina*. Dass sich letztere nicht auf den Zwischenstationen, z. B. im Riesengebirge, gehalten hat, erklärt sich aus der geringen Höhe derselben über dem Meeresspiegel. Auch in die Gebirge Nordamerikas drang *C. bellidifolia* ein, bildete sich aber hier weniger typisch aus (prol. *pachyphylla*). Auf ähnliche Weise mögen entstanden sein *C. resedifolia* aus *glauca*, *caldeirarum* aus *flexuosa*, *uliginosa* aus *pratensis*, *petiolulata* aus *cordata*, die Unterart *polyphylla* aus der typischen *macrophylla* u. s. w.

Vielfach entwickelten sich auch neue Arten durch Hybridisation. Ein schönes Beispiel liefert uns *C. maritima*, deren intermediäre Stellung zuerst Fritsch[1]) erkannt hat. Die Pflanze hält in den meisten Merkmalen die Mitte zwischen *C. glauca* und *graeca* var. *eriocarpa*, bisweilen nähert sie sich auch der einen oder anderen Stammart. Ob das Fehlschlagen vieler Samen sich aus der Bastardnatur der Pflanze erklärt oder ein Zeichen der geringen Lebenskraft der Section *Pteroneurum* ist, lasse ich dahingestellt sein. Von weiteren aus Hybriden hervorgegangenen Arten seien genannt: *C. barbaraeoides* (*C. amara* × *raphanifolia* subspec. *acris*), *raphanifolia* (*C. asarifolia* × *pratensis*), *Chelidonia* (*C. impatiens* × species ignota sectionis *Dentaria*), *macrostachya* (*C. tuberosa* × *vulgaris*), *savensis* (*C. amara* × *enneaphylla*).

VI. Geschichte der Gattung Cardamine bis zur Zeit Linné's.

In den Schriften der Griechen und Römer findet sich keine Angabe über eine Art unserer Gattung. Dies erklärt sich daraus, dass die im Mediterrangebiet häufigeren Arten (*C. graeca*, *hirsuta*) zu den unbedeutenden Unkräutern gehören und deshalb von den Ärzten und Naturbeobachtern des Altertums, die nur den der Menschheit Nutzen oder Schaden bringenden Pflanzen ihre Aufmerksamkeit schenkten, nicht erwähnt wurden. Ferner ist in Betracht zu ziehen, dass die interessanten, eventuell zu Arzneizwecken geeigneten Arten (z. B. *C. raphanifolia* subspec. *acris* und prol. *calabrica*,

1) Vergl. Verhandl. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien XLIV. 327 (1895).

C. polyphylla) an wenigen wilden, schwer zugänglichen Orten wuchsen. Dagegen fand das weit verbreitete *Nasturtium fontanum* (Lam.) Aschers. Beachtung. Dioscorides beschreibt die Pflanze in seinem Werke De Materia medica (Libri octo, graece et latine auctore Jacobo Goupylo, Liber II. Cap. 156. P. 113 et 144. 1549) als ἕτερον σισύμβριον, welches einige auch καρδαμινη oder σιον nennen. Bei ihm findet sich also zum ersten Male das Wort *Cardamine*[1]). Die Pflanze wird deswegen so genannt, weil sie wie καρδαμον = *Erucaria aleppica* Gaertner schmeckt. — Späterhin wurde das Wort auch mit καρδια in Verbindung gebracht und das Kraut als Mittel gegen Herzkrankheiten empfohlen.

Im Mittelalter wurden die *Nasturtium* ähnlichen *Cardamine*-Arten häufig mit dieser Gattung confundiert; ziemlich spät erst wurden sie als etwas Besonderes aufgefasst. Da die Patres bekanntlich fortwährend auf die Alten zurückgriffen, so erscheinen die Arten unter verschiedener Bezeichnung, meist als *Nasturtium*-, seltener als *Sium*- oder *Sisymbrium*-Arten; häufig wurden auch ähnliche Formen benachbarter Gattungen hierher gezogen. Der Name *Nasturtium* für *N. fontanum* findet sich übrigens zuerst bei Plinius (C. Plinius Secundus Hist. Nat cur. Miller Liber XIX. Cap. XLIV. P. 168) »Nasturtium nomen accepit a narium tormento«, weil nämlich der Geruch der Pflanze und der scharfe Geschmack der Samen das Niesen hervorruft. — Die stattlichen, sich durch ihren Wuchs und besonders ihr Rhizom ganz anders präsentierenden Arten der Section *Dentaria* vereinigte selbstverständlich niemand mit der vorigen Gruppe, vielmehr wurden sie zu *Lathraea*, *Coralliorrhiza* und anderen Gattungen gestellt. Der Übersicht halber behandle ich die Arten der Section *Dentaria* getrennt von den übrigen *Cardamine*-Arten.

A. Die Arten der Section Dentaria.

Zuerst wurden *C. enneaphylla* und *bulbifera* bekannt. Valerius Cordus erwähnt beide Arten in seiner Historia de Plantis Lib. II. 151 (1561), welche den Annotationes in Dioscoridis Libros angefügt ist, im 111. Capitel *De Coralloide*. Er giebt den Pflanzen den Namen *Coralloides*, weil die Wurzel dem weißen Korallenstock ähnlich sei. Von anderen werde sie auch *Sanicula alba* genannt. Das Bild von *Coralloides* = *C. enneaphylla* hat er von Johann Kentman empfangen. *Coralloides alia* species = *C. bulbifera* bildet er nicht ab. An dieser Pflanze, welche er zwischen Stolberg und Nordhausen sammelte, sind ihm die Bulbillen aufgefallen »in foliorum alis parvae baccae haerent, colore in purpureo nigricantes«.

Im Compendium Petri Andreae Matthioli S. 631 (1571) wird *C. digitata* bereits unter dem später gebräuchlichen Namen *Dentaria* ange-

1) Der Accent geht in der lateinischen Sprache auf die drittletzte Silbe zurück, da das Jota in καρδαμίνη kurz ist = *Cardámine*; vergl. z. B. Ἀλκιβιάδης = *Alcibíades*.

führt und zwar als *Dentaria minor* sive *Sanicula quinquefolia*. Die Abbildung giebt nur den unteren Teil der Pflanze mit dem Rhizom wieder, dessen eigentümliche Bildung das Erstaunen des Autors hervorruft. Die Art wächst »in montibus et sylvosis locis«. Seine *Dentaria major* ist *Lathraea*.

Im Jahre 1576 wurde durch Lobelius (Matthiae de Lobel Plantarum seu Stirpium Historia S. 392) die vierte Art, nämlich *C. pinnata* als *Alabastrites altera* mit den Synonymen *Dentaria altera herbariorum* und *Coralloides altera* publiciert. Er bildet die Pflanze auch ab; *Dentaria bulbifera* = *C. bulbifera* und *D. pusilla*, deren zweiter Name *Enneaphyllon* ist, = *C. enneaphylla* werden dagegen nur beschrieben. Letztere hatte ihm Clusius gesandt.

Rembertus Dodonaeus behandelt in Pemptades Stirpium Historiae Sex S. 162 (1583) Cap. VII. *De Viola dentaria C. digitata* und *pinnata*. Erstere nennt er *Viola dentaria prima*, letztere *Viola dentaria altera*. Die Beschreibungen und bildlichen Darstellungen sind gut ausgeführt. Die Blätter der *C. digitata* sind wie das *Cannabis*-, diejenigen der *C. pinnata* wie das *Fraxinus*-Blatt zerteilt. Die Blüten der ersteren sind purpurn, die der letzteren weiß gefärbt. Fälschlicherweise combiniert er die von Cordus beschriebene *C. bulbifera* mit *digitata*, indem er Nordhausen als Standort citiert.

In demselben Jahre wurden von dem vorzüglichen Beobachter Carolus Clusius (Rariorum Aliquot Stirpium per Pannoniam, Austriam etc. Historia S. 444 ff. im 7. Cap. *De Dentariis* vulgo *dictis*) *Dentaria baccifera* = *C. bulbifera* und *D. enneaphyllos* = *C. enneaphylla* ausführlich beschrieben und mit Bildern versehen. Hervorzuheben sind die genauen Standortsangaben der beiden Arten. Außerdem bildet er S. 543 *D. heptaphyllos* = *C. pinnata* und S. 451 *D. Matthioli pentaphyllos* vom Genfer See = *C. digitata* × *pinnata* ab. Auf der zuletzt erwähnten Tafel sieht man deutlich, dass der Wurzelstock von *C. pinnata*, die Blätter dagegen von *C. digitata* beeinflusst werden. Der beigefügte Fruchtstand und die geöffnete Schote gehören unzweifelhaft zur *C. digitata*, die Clusius sicher auch bekannt war. Die Hauptfigur ist wohl nur zufällig nach dem Bastard wiedergegeben worden. In den Werken John Gerarde The Herball Lib. II. 985 (1633) und Morison Hist. Univ. II. 3. Sect. 254. Tab. 10. Fig. 2 (1680) kehrt das Bild wieder.

Dalechampius (Historia Generalis Plantarum II. Lib. 11. 1586) acceptiert im 41. Capitel *Denticulata* S. 1297 zunächst unter dem Namen *Dentaria minor* die oben beschriebene Abbildung des *Matthiolus* = *C. digitata*. Eine zweite Figur zeigt in guter Ausführung dieselbe Pflanze mit Blüten als *Dentellaria rubra Dalechampii*. Er sammelte sie bei Genf: proxime pagum, quam Incolae vocant Sainct Sorgue, quasi Divum Sergium. Serpit inter saxa et silices, radice sic eminentibus articulorum vertebris compacta,

ut ex conjunctis dentibus contexta, ut ex mirabili naturae in ea struenda artificio, unde Dentellariae nomen. Er ergänzt auch die von Dodonaeus gegebene Beschreibung der *C. pinnata* durch treffende Bemerkungen.

Jac. Th. Tabernaemontanus bildet in seinem »Kreuterbuch« (1613) im 15. Capitel: Von dem Zahnkraut S. 330 *Dentaria I* = *C. digitata*, S. 331 *D. II* = *C. pinnata*, *D. III* = wiederum *C. digitata*, S. 332 *D. IV* = *C. bulbifera*, *D. V* = *C. enneaphylla* ab. In dem Abschnitte: Von den Namen der Zahnkräuter teilt er die von den alten Ärzten gebrauchten Namen für *C. digitata* mit. Außer den schon oben erwähnten Bezeichnungen sind es folgende: *Consolida dentaria*, *Symphytum dentarium*, *Sanicula dentaria*, *Dentaria quinquefolia*, *Rhizocorallium*. *C. bulbifera* hieß bei den »Kreutlern« auch *Dentaria septifolia*, *C. enneaphylla* auch *D. trifolia*.

Parkinson's Werk Theatrum Botanicum (1640) führe ich deshalb an, weil er im 71. Capitel über *Dentaria* S. 619 die binären Namen *Dentaria bulbifera*, *D. pentaphyllos*, *D. triphyllos* = *C. enneaphylla* und *D. heptaphyllos* anwendet.

Joh. Bauhin greift in der voluminösen, dreibändigen Historia Plantarum II (1651) wieder auf den Gattungsnamen *Coralloides* zurück. Er nennt zwar S. 898 im 24. Capitel *C. digitata Dentaria quinquefolia*, aber *C. digitata* × *pinnata* (vom Genfer See) heißt *Coralloides prima quinquefolia*, *C. pinnata Cor. altera* sive *septifolia*, *C. enneaphylla Cor. enneaphyllos Clusii*, *C. bulbifera Cor. minor bulbifera*. Die bildlichen Darstellungen der ersten vier Arten sind richtig, dagegen ist der letzten, übrigens gut beschriebenen Pflanze ein fremdes Bild beigefügt.

Im Pinax Theatri Botanici von Casp. Bauhin (1671) findet sich S. 322 eine *Dentaria*-Art = 4. *Dentaria baccifera foliis ptarmicae*. Diese Pflanze ist aber nur eine Form der *C. bulbifera* mit schärfer gesägten Blättchen. Erwähnenswert ist vielleicht noch, dass er als Synonym zur *C. digitata Saxifraga* anführt.

R. Morison (Plant. Hist. Univ. Oxon. II. 3. Sect. 254. 1680) lehnt sich in nomenclatorischer Hinsicht an den vorigen Autor an, stellt aber die Synonyme vollständig zusammen und beschreibt die Arten oft sehr gut. Er hebt z. B. hervor, dass *Dentaria heptaphylla sobolifera* = *C. bulbifera* sehr selten reife Früchte trägt, ferner, dass *C. pinnata* kleinere Rhizomschuppen besitzt als *C. digitata*. Auch die Standortsangaben sind interessant, z. B. *C. digitata* bei Marchlins. Taf. 10. Fig. 1 = *C. enneaphylla*, Fig. 2 = *C. digitata* × *pinnata*, Fig. 3 = *C. digitata*, Fig. 4 = *C. bulbifera*.

J. P. Tournefort (Corollarium Institutionum Rei Herb. 16. 1700) vermehrte die Zahl der bisher bekannten Arten um eine neue: *Dentaria Orientalis, bacciferae similis, foliis quinis costae innascentibus*. Diese

Pflanze, welche er in den Kaukasus-Ländern sammelte, ist unzweifelhaft *C. quinquefolia*.

Die vorlinnéischen Autoren unterschieden also fünf Arten: *C. bulbifera*, *digitata*, *enneaphylla*, *pinnata*, *quinquefolia*; sie kannten auch als Form der *C. digitata* den Bastard *C. digitata* × *pinnata*. Linné zählt in seinem Werke Species Plantarum nur drei Arten auf, da er *C. quinquefolia* fortlässt und die beiden wohl unterschiedenen Arten *C. digitata* und *pinnata* zu einer Art *C. pentaphyllos* vereinigt. Letztere zerlegt er in die Varietäten α = *C. pinnata*, β und γ = *C. digitata*. Wir können nicht umhin, das Zusammenziehen der beiden genannten Pflanzen als einen Rückschritt den Vätern gegenüber zu bezeichnen, umsomehr, als ihm darin viele Autoren, so Albert v. Haller in seiner Historia Stirp. Helvet., folgten. Die beiden Arten wurden wieder im Jahre 1786, also über 200 Jahre nach ihrer ersten Unterscheidung, gleichzeitig von Lamarck und Villars zur Geltung gebracht.

B. Die übrigen Cardamine-Arten.

Die weit verbreitete und durch ihre schönen Blüten auffällige *C. pratensis* wurde unter allen Arten zuerst beschrieben. Im Jahre 1532 bildete Otho Brunfels die Pflanze in seinem Buche Herbarum Vivae Eicones S. 213 unter dem Namen *Gauchblüm* sehr kenntlich ab. Er bemerkt, dass dieses Kraut den Alten unbekannt gewesen sei, obgleich es hin und wieder in Germanien vorkommt.

Leonhard Fuchs (De Historia Stirpium. 1542) nennt dieselbe Pflanze im Capitel *De Hiberide* S. 324 *Nasturtium agreste* (Gauchblüm oder wilder Kress). Sie kann weiß, aber auch rot blühen. Die Abbildung (S. 325) ist ziemlich gut.

Hieronymus Bock (Tragus) äußert sich wenige Jahre später (1546) in seinem »Kreuterbuch« über *C. pratensis* und ihre angeblichen Verwandten folgendermaßen: 26. Cap. S. 31 links: Von dem Cressen. Des Cressenkrauts ist in Teütschen landen züm wenigsten dreierlei: Nemlich | der Sallat Creß | der Brun Creß | vnd der wisen Creß. S. 31 rechts bildet er den Garten Creß = *Lepidium sativum* und den Brun Creß = *Nasturtium fontanum* ab. Er fährt, S. 32 links, fort: Der drit wisen Creß | ist ein wild geschlecht | gewachsen von dem brunnen Creß. Also bald der recht Brunn Creß ongeuerlich auff die wisen geflötzt würt | oder auch so der samen vom brunn Cress durch den windt oder geweser (wie offt inn feüchten jaren geschicht) auff die wisen oder aus der bech geworffen und gefůrt wirt | wachst daraus ein kraut | etlichs mit gantz schneeweissen blůmen | etlichs mit leibfarben weissen blůmen | oben am gipffel. Das kraut | stengel | vnd geschmack seindt aller ding dem gemeinen garten Creß gleich | doch ein wenig schmäler vnd kůrtzer. Blůet im Apprillen | vnd ist ein jeder ein eintziger stengel. — Die Ausführung des Bildes (Gauchblům) ist nur mäßig.

In der lateinischen Ausgabe des Werkes unter dem Titel De Stirpium . . . Commentariorum Libri Tres (1552) giebt er der Pflanze im Capitel *De Cardamo* den Namen *Nasturtium pratense*. An dieser Stelle spricht er fast nur über ihre Arzeneikräfte.

In dem Buche REMBERTI DODONAEI De Stirpium Historia II. 177 (1559) taucht der Ausdruck flos cuculi auf. »Gauchblüm oder Wiesenkreß. Id est flos cuculi«.

LOBEL's Plantarum seu Stirpium Historia (1576) verdient darum hervorgehoben zu werden, weil in diesem Werke S. 106 zum ersten Male *C. pratensis* den Gattungsnamen *Cardamine* trägt. Sie heißt nämlich *Cardamine altera* sive *Sisymbrium Cardamine secundum*; vgl. Bild 2 u. 3. Ferner führt er unter dem Namen *C. trifolia* die gleichnamige LINNÉ'sche Pflanze auf und bildet sie gut ab. Auch im Anhang Stirpium Adversaria Nova S. 71 macht er auf die neue Bezeichnung aufmerksam: A Cardamo, cuius acrimoniam vescentibus refert, dicta Cardamine, veluti Helleborine ab Hellebore. Im Index befinden sich *C. pratensis* als *C. altera* und *C. trifolia*.

Wiederum zeichnet sich CLUSIUS a. a. O. im 8. Capitel *De Cardamine alpina* S. 454 und 455 durch die Sorgfalt aus, mit welcher er *C. alpina trifolia* (= *C. trifolia*, S. 456 auch abgebildet) beschreibt. Er weist auf die Ähnlichkeit ihrer Schoten mit den *Dentaria*-Schoten hin; ferner hat er beobachtet, dass die Pflanze den ganzen Winter über grünt. Als neue Art wird *C. alpina minima* (= *C. resedifolia*, Figur S. 457) aufgestellt.

J. DALECHAMPIUS (Historia Generalis Plantarum I. Liber V. 1587) bildet im 43. Capitel, das *Cardamine* als Überschrift trägt, S. 659 *C. hirsuta* als *C. IIII Dalechampii* gut ab und giebt ihren Standort: in marginibus et aggeribus fossarum prata cingentium richtig an.

Bei Neapel: in valle supra aedem D. Mariae vitae entdeckte FABIUS COLUMNA *C. Chelidonia*. In seinem Werke Phytobasanos sive Plantarum Aliquot Historia (1592) S. 25 ff. nennt er die Pflanze *Sinapi alterum agreste nostras* und fügt ihr eine sehr treffende Beschreibung bei. Er weist auf die Ähnlichkeit ihrer Blätter mit denen von *Chelidonia* hin und bespricht als erster eingehend das Aufrollen der Klappen: aliquo illas (sc. siliquas) tangente, disrumpuntur ab imo etc. Zuletzt meint er: nisi diligens sit cultor, huius semina non colliget. Die Tafel ist ganz vorzüglich ausgeführt, sogar die Auriculae und die Haare auf den Schoten sind deutlich zu erkennen.

In dem riesigen Werke Hortus Eystettensis (1613) von BAS. BESLER, Classis Verna. Ordo I. Icones Plant. Vernalium. Fol. 3. Fig. 3, findet sich zum ersten Male *C. pratensis* mit sogenannten gefüllten Blüten unter dem Namen *Nasturtium aquaticum flore pleno* dargestellt. Fig. 4 zeigt die normale Pflanze.

Casp. Bauhin hat das Verdienst, *C. amara* (im Prodromus Theatri Botanici. Liber III. 45. 1620) von *Nasturtium fontanum*, mit welchem sie bisher combiniert worden war, mit Sicherheit abgesondert zu haben. Die Pflanze erhält von ihm den Namen *Nasturtium aquaticum maius et amarum.* — Höchstwahrscheinlich kannte auch Th. Dorstenius (Botanicon. 1540) *C. amara* schon. Im Capitel *De Nasturtio* S. 198 sagt er nämlich: *Nasturtium hortense* (= *N. fontanum*) crescit ubique, seritur. Nasturtium duorum generum est. Alterum mite, alterum sylvestre. Sylvestre nascitur locis aquosis et in fluviis, quod etiam maximis pollet virtutibus. Unter der letzteren ist wohl *C. amara* zu verstehen.

Prospero Alpino war der erste, welcher in seinem Buche De Plantis Exoticis (1629) S. 331 *C. impatiens* als *Sium minimum* abbildete und diese Art im 54. Capitel S. 332 beschrieb. Er sammelte sie in agro Marosticensi. Ergötzlich schildert er das Herausschleudern der Samen: Magno impetu in hominem eiaculari, atque ita, ut multis ea repentina cum siliquarum apertione, tum seminum eiaculatione, non levem inducat timorem.

John Gerarde (The Herball Lib. II. 260. 1633) nennt *C. impatiens Sium minus impatiens.* Bei ihm finden sich auch schon zwei verschiedene Formen der *C. pratensis*, die sich aber nach den Bildern nicht sicher deuten lassen.

J. Parkinson führt im 7. Capitel seines Werkes (Theatrum Botanicum 825. 1640): *Nasturtia pratensia* sive *Cardamines* sogar fünf *Cardamine*-Formen auf, die anscheinend zur *C. pratensis* gehören. Im 19. Capitel: *Nasturtium aquaticum* S. 1238 bildet er *C. amara* unter dem Namen *Nasturtium aquaticum amarum* und S. 1241 *C. impatiens* als *Sium minimum Noli me tangere dictum* sive *Impatiens Nasturtii sylvestris folio.*

Joh. Bauhin's (Historia Plant. II. 888. 1651) *Sisymbrium Cardamine hirsutum minus flore purpureo* (aber im Text petala alba!) ist ein Collectivname für *C. flexuosa* und *hirsuta*; letztere ist bildlich dargestellt. Die Abbildung der *C. impatiens* S. 886 = *Sisymbrii Cardamines species quaedam insipida* zeigt deutlich die gewimperten Öhrchen, auf welche er auch in der Besprechung aufmerksam macht.

Die von R. Morison (Praeludia Botanica 290. 1669) als *Nasturtium pratense flosculis minimis* beschriebene Pflanze ist entweder *C. flexuosa* oder *hirsuta.*

Auch Caspar Bauhin (Pinax Theatri Botanici S. 104—105. 1671) unterscheidet im Capitel *Nasturtium pratense* eine größere Anzahl (7) von *C. pratensis*-Formen, die sich nicht enträtseln lassen. *Nasturtium aquaticum* besitzt vier Arten, unter ihnen *C. amara* mit kahlen und behaarten Stengeln. *Nasturtium montanum* umfasst 13 verschiedene Pflanzen. In dieser Gruppe entspricht sicher *Nasturtium alpinum Bellidis folio minus C. alpina.*

Im Jahre 1674 beschrieb Paulo Boccone zwei neue Arten in Icon. et Descript. Rariorum Plantarum Siciliae, Melitae, Galliae et Italiae. Zunächst veröffentlicht er *C. asarifolia* als *Nasturtium montanum Asari foliis*: Siliquae ad levissimum contactum dissiliunt. Circa fontes et rivulorum margines Bargae in Hetruria crebro nascitur. Zu dieser Art gehört Taf. 3. Fig. *C*, *D*, *E*[1]. Sodann führt er S. 84—85 die charakteristische *C. graeca* als *Sio minimo Prosp. Alpin. affinis, siliquis latis* auf. So wenig glücklich er in der Benennung ist, so gut diagnosiert er die Pflanze: Folia per marginem uti Fumariae divisae . . . E siliquis vel levi tactu 4 aut 5 semina compressa ac pene quadrata exiliunt . . . Nascitur in Madonia monte in Sicilia veteribus Nebrode dicto. Vgl. Tab. 44. Fig. *N* und Tab. 45. Fig. II.

Ein Jahr später (1675) wurde *C. asarifolia* auch durch Giacomo Zanoni (Istoria Botanica. S. 188. Cap. 98) bekannt = *Sisembro Alpino Rotondifoglio*. Er hat die Art, welche er auf der ziemlich gut ausgeführten Taf. 72 *Sisembro alpino palustre di foglia rotonda* nennt, 1640 im Staate Modena am Rande einer kalten Quelle entdeckt.

Einen hervorragenden Platz in der Geschichte der Gattung nimmt Morison ein. Ihm waren (Plantarum Historia Univers. Oxon. II. 3. Sect. S. 220. 1680) nicht nur die meisten Schriften seiner Vorgänger bekannt, er beobachtete auch die Lebenserscheinungen der Pflanzen. Folgende *Cardamine*-Arten führt er unter dem Gattungsnamen *Nasturtium* auf:

1. *C. impatiens* = *N. minimum annuum flore albo*, nobis. Tab. 4. Sect. III. Fig. 1.
2. *C. resedifolia*. Tab. 4. Sect. III. Fig. 3.
3. *C. Chelidonia* = *N. Neapolitanum agreste flore purpureo*, nobis. Nova (! ?) et elegans haec planta.
4. *C. pratensis* = *N. pratense magno flore simplici* nobis. — Er kennt schon die auf den Blättern dieser Art häufig auftretenden Adventivknospen, welche er S. 223 folgendermaßen beschreibt: Hoc observatu dignum quod costae mediae foliorum hujus per terram stratae, praecipue in humidis locis radiculas fibrosas agant, atque novellas producant plantulas, hoc saepius observavit Jacobus Bobert, qui insuper tripartitis foliorum costis eas terrae bene humenti commisit et radices egêre, quod in paucis aliis observare licet. — Ferner teilt er mit, dass man unter Myriaden von *C. pratensis*-Pflanzen eine oder zwei »flore pleno« findet. Letztere hat er in den Garten gepflanzt, wo sie sich jahrelang in »gefülltem« Zustande erhalten haben. Tab. 4. Sect. III. No. 7.
5. *C. amara*.

1) Es ist nicht ausgeschlossen, dass bereits Hyacinthus Ambrosinus (Phytologiae I. 1666. p. 373: *Nasturtium alpinum rotundifolium*, *Cardamine rotundifolia aliis*) *C. asarifolia* kannte.

6. *C. hirsuta.* Tab. 4. Sect. III. Fig. 11.
7. *C. asarifolia* = *N. alpinum palustre rotundifolium radice serpente*, nobis. Tab. 25. Sect. III (Fig. 1).
8. *C. trifolia* = *N. alpinum trifoliatum*, nobis. Tab. 4. Sect. III. Fig. 13.

Die übrigen Arten gehören anderen Gattungen an.

Noch bedeutender als Morison ist J. Rajus (Historia Plantarum I. 1686) für die Gattung geworden. Seine Gattungsdiagnose im 20. Capitel *De Cardamine* S. 814 ist vortrefflich: siliquis valvulis per maturitatem revolutis dissilientibus et semina cum impetu ejaculantibus, foliis in plerisque speciebus pinnatis. Er hat erkannt, dass *Nasturtium fontanum* wegen seiner Frucht von *Cardamine* getrennt werden muss: Nasturtii aquatici siliquae (quantum meminimus) non dissiliunt quo a reliquis hujus generis differt. Er gebraucht S. 815 als erster den Namen *C. impatiens* für die gleichnamige Pflanze Linné's, auf deren zweijährige Lebensdauer er hinweist.

Durch L. Plukenet wurden zwei neue Arten bekannt. Im Almagestum Botanicum (1696) beschreibt er S. 251 1. *C. parviflora* subspec. *virginica* = 5. *Nasturtium Bursae pastoriae folio Virginianum, flore albo, siliqua compressa* und bildet die Pflanze in Phytographia (1691) Tab. 101. Fig. 4 gut ab. — 2. S. 252 *C. africana* = *Nasturtium Africanum floribus albis spicatis et foliis ternis Christophorianae facie.* Phytographia Tab. 101. Fig. 5. Diese Art sammelte er in Horto Reg. Hampton.

Boccone, welcher die Gattung schon um zwei Arten bereicherte, publicierte in dem Werke Museo di Piante Rare della Sicilia etc. V. 171. Tab. 116 (1697) *C. Plumierii* als *Nasturtium montanum, nanum, rotundo Thalictri folio, Cyrnaeum.* Die Pflanze wächst an alpinen Orten Corsicas; ihre Blätter sind denen des *Thalictrum aquilegiaefolium* ähnlich.

Paulus Hermannus (Paradisus Batavus. 1698) beschreibt zuerst *C. africana* S. 202 = *Nasturtium Africanum foliis ternis facie Christophorianae* Par. Bat. Pr. (cfr. Plukenet!) und *C. asarifolia* S. 203; sodann die neue Art *C. raphanifolia* = *Nasturtium Pyrenaïcum aquaticum latifolium purpurascente flore* Domini Fagon. Schol. Bot. Paris. Die Diagnosen und Abbildungen sind anzuerkennen.

Tournefort (Institutiones Rei Herb. I. 1700) stellt die Gattung *Cardamine* S. 224. Taf. 109 *Dentaria* S. 225. Taf. 110 gegenüber, kann aber für die letztere nur den schuppigen Wurzelstock zur Unterscheidung anführen. Er kennt 14 *Cardamine*-Arten, unter denen sich vier *C. pratensis*-Formen und *Nasturtium fontanum* befinden. Hervorzuheben ist, dass er die noch heute gebräuchlichen Namen *C. amara* und *pratensis* einführt.

Plukenet stellte in seinem Amaltheum Botanicum (1705) Taf. 435. Fig. 6 wiederum eine neue außereuropäische Art auf: *Nasturtium Virginianum Cochleariae folio flore albo ampliore* = *C. rhomboidea.* Diese

Pflanze wurde übrigens später von JOH. FRED. GRONOVIUS (Flora Virginica. 99. 1762) als *Arabis foliis denticulatis glabris* bezeichnet.

Beachtenswert sind die 1714 erschienenen Abbildungen einiger *Cardamine*-Arten von JAC. BARRELIER Plantae per Galliam, Hispaniam etc. observatae II. Icones. Fig. 155 = *C. impatiens*, 156 = *C. Chelidonia*, 455 = *C. hirsuta*, 1163 = *C. asarifolia*; *C. hirsuta* ist besonders gut getroffen.

Vor LINNÉ waren also im ganzen 15 Arten sicher bekannt.

LINNÉ (Species Plantarum. 1. edit. II. 654—56. 1753) zählt 15 *Cardamine*-Arten auf, von denen eine, *C. bellidifolia*, neu ist, drei dagegen nicht zur Gattung gehören. Ferner beschreibt er (Systema Naturae. 10. edit. 1131. 1758—59) die bisher unbekannte *C. parviflora*.

Unter den Zeitgenossen LINNÉ's, welche die binäre Nomenclatur nicht in Anwendung brachten, verdient JOH. GEORG GMELIN besondere Beachtung. In der Flora Sibirica (edidit SAM. GOTTL. GMELIN III. 1768) wird S. 269 No. 35 die schöne *C. macrophylla* als *Sisymbrium foliis pinnatis pinnis ovatis serratis*, circa urbem Mangaseam crescit, aufgestellt und Taf. 62 gut abgebildet. Ganz vorzüglich wird fernerhin S. 270 No. 37 *C. parviflora* = *Sisymbrium pinnis foliorum pinnatis, pinnulis linearibus, glaberrimis* beschrieben: siliquae pediculo angulum fere semirectum cum caule efficiente insistentes, ipsi cauli parallelae . . . A Jaico fluvio ad Obum usque frequens est. Die Tafel 64 ist auch sehr gut ausgeführt, leider hat der Zeichner die Pflanze hier und da mit Blattöhrchen versehen. Die zweite neue Art dieses Autors ist S. 272 No. 41 Taf. 65 *C. tenuifolia* = *Cardamine foliis trifidis acutis, laciniis integris vel incisis, caule erecto* . . . Siliquae admodum elasticae. A Tomo fluvio orientem versus in transbaicalenses usque regiones et ad Lenam usque fluvium ubique frequens est.

Schließlich mag nur als Sonderbarkeit erwähnt werden, dass JOH. ANT. SCOPOLI (Flora Carniolica. 1. edit. 517—22. 1760) einige *Cardamine*-Arten drei verschiedenen Gattungen zuerteilt: *C. enneaphylla* und *pratensis* *Turritis*, *C. trifolia* *Cardamine*, *C. bulbifera* *Barbarea*.

VII. Nutzen.

Die *Cardamine*-Arten, welche durch einen mehr oder weniger bitteren und scharfen Geschmack ausgezeichnet sind, gewähren nur geringen Nutzen. Wie andere Cruciferen werden sie in kalten Ländern bei der gefürchteten Erkrankung an Scharbock als gutes (antiscorbutisches) Heilmittel gebraucht. Die jungen Pflanzen mancher Arten, z. B. der *C. amara*, *chenopodiifolia*, können zu Salat benutzt werden. In früheren Zeiten waren *C. amara*, *pratensis* u. a. officinell und wurden in Theeform vornehmlich bei convulsivischen Leiden und Magenbeschwerden angewandt. *C. pratensis* bildet

einen wesentlichen Bestandteil der Wiesen und wird vom Vieh gern gefressen. Die Pferde sollen aber das Kraut verschmähen. Die großblumigen Arten liefern den Bienen Honig. Als decorative Pflanzen in Schmuckgärten empfehlen sich die stattliche *C. macrophylla* und die Arten der Section *Dentaria*, besonders da sie im ersten Frühjahr blühen, also zu einer Zeit, wann die Zahl der ausdauernden Zierpflanzen des Freilandes nur klein ist.

VIII. Einleitung zum speciellen Teil.

Durch aufmerksame Beobachtungen in der Natur, durch Culturversuche und durch vergleichende Studien an den getrockneten Pflanzen wurden die Gesetze festgestellt, nach welchen die Arten variieren. Viele zeigen analoge Veränderungen, welche durch örtliche Verhältnisse erzeugt werden: die Arten mit einfachen Blättern bilden z. B. oft am Blattstiele 1—2 Seitenblättchen aus, gewöhnlich kahle Pflanzen erscheinen stark behaart, andere Arten wiederum schwanken in der Größe der Blumenblätter u. s. w. Während die Arten sich in der jetzigen geologischen Periode ziemlich constant erweisen, kommen unter den Varietäten alle möglichen Übergänge vor. Letztere sind aber sehr wichtig, weil sie uns den Weg zeigen, auf welchem in der Zukunft vielleicht neue Arten entstehen. Die verbindenden Mittelformen können aussterben oder durch locale Ereignisse vernichtet werden, die zurückbleibenden Formen dagegen an Beständigkeit ihrer Merkmale zunehmen.

In dem speciellen Teile sind die Formen nach dem Wert ihrer Abänderung geordnet (vgl. auch meine Bearbeitung der Gattung *Melilotus* in Engler's Bot. Jahrb. XXIX). Aus technischen Gründen wurden die sich von der Hauptart am weitesten entfernenden Formen (Subspecies) sofort hinter dieselbe, die geringsten Abweichungen aber zuletzt gestellt. Letztere können sich sowohl bei allen vorhergehenden, als auch nur bei einer oder zwei übergeordneten Gruppen vorfinden. Ich will das Gesagte an einigen Beispielen erläutern. Der Stengel der *C. amara* ist manchmal bis zur Spitze dicht behaart = *C. amara* var. *hirsuta*, diese Behaarung tritt sehr häufig auch bei der Unterart *Opicii* auf = *C. amara* subspec. *Opicii* var. *hirsuta*. Ähnliche Combinationen sind: *C. amara* f. *parviflora*, *C. amara* var. *minor* f. *parviflora*, *C. amara* var. *subglabra* subvar. *erubescens* f. *parviflora* u. s. f. — *C. graeca* f. *Cupanii*, *C. graeca* var. *eriocarpa* f. *Cupanii*, *C. graeca* var. *longirostris* f. *Cupanii*, *C. graeca* var. *eriocarpa* subvar. *longirostris* f. *Cupanii*. — Bezieht sich aber eine Abänderung nur auf die vorstehende Einheit, so wurde sie durch »ad hanc« bezeichnet.

Die Standorte der Arten und ihrer Formen wurden nach dem von mir gesehenen Material mitgeteilt. Einigemal war ich gezwungen, mich auf andere Autoren zu berufen. Diese Fälle wurden sofort kenntlich gemacht.

Specieller Teil.

Cardamine.

L. Spec. Plant. 1. edit. II. 654 (1753), pro parte; Crantz Class. Crucif. 126 (1769); Willd. Spec. Plant. III. 481 (1800); R. Brown in Aiton Hort. Kew. 2. edit. IV. 101 (1812); DC. Syst. II. 245 (1821); A. Gray Genera I. 136 (1848); Benth. et Hook. Gen. Pl. I. 70 (1862); Baillon Hist. Pl. III. Monogr. Crucif. 234 (1871); Maximowicz in Bull. Acad. St. Pétersb. XVIII. 275 (1873); Engler-Prantl Nat. Pflanzenfam. III, 2. 184 (1891). — Koch, Syn. I, 42 (1836); Torrey et Gray Fl. N. Amer. I. 83 (1838); Ledeb. Fl. Ross. I. 123 (1842); Gren. et Godr. Fl. Franc. I. 106 (1848); Hook. fil. Fl. Tasman. I. 18. (1860); Hook. fil. Fl. Brit. Ind. I. 137 (1872); Franch. et Savat. Enum. Pl. Jap. I. 35 (1875), II. 280 (1879); Watson in Synopt. Fl. N. Amer. I. 155 (1895); Reiche Fl. Chil. I. 89 (1896). — *Dentaria* L. Spec. Plant. 1. edit. II. 653 (1753) et mult. auct. — *Pteroneurum* DC. Syst. II. 269 (1821). — *Heterocarpus* Philippi in Bot. Zeit. XIV. 641 (1856). — *Ghinia* Bubani Fl. Pyren. III. 158 (1901).

Sepala omnia basi aequalia vel lateralia subsaccata, oblonga vel ovata, erecto-patula. Petala unguiculata, raro deficientia: lamina plerumque obovata, alba, ochroleuca, rosea, violacea, purpurea. Glandulae laterales stamina breviora basi amplectentia, semiorbiculares, introrsum ± apertae, interdum bicornes; medianae variae, plerumque singulae, conicae, nunc cordatae vel squamiformes, rarius binae vel ± abortivae. Stamina 6, rarissime 5—1: filamentum edentulum, subulatum, rectum; antherae oblongae, basi sagittatae, flavae vel viridulae, raro purpureae vel violaceae; pollen brevi-ellipticum, sub oculo armato longitudinaliter 3-costatum. Gynophorus brevissimus; ovarium cylindricum, 4—40-ovulatum: ovula uniseriata, orbiculata — in stylum saepe filiformem, raro nullum, attenuatum; stigma ± bilobum, minutum vel minutissimum, stylo aequilatum vel sublatius. Siliquae anguste vel latiuscule lineares, rectae, compressae, transversim sectae rectangulae vel quadratae, fere semper in stylum conicum, raro alatum attenuatae: placentae saepe crassiusculae, subprominulae, dorso obtusae, raro subalatae, utroque latere anguste marginatae; valvae planae, acuminatae, margine haud incrassatae, crassiusculae, nervis longitudinalibus parallelis raro in marginem intrantibus tenuissimis alte immersis non conspicuis praeditae, ergo enerves, interdum nervo intermedio basi crassiore subuninerves, a basi ad apicem cum strepitu extrorsum revolventes, stramineae vel rarius violaceae; septum completum, hyalinum, seminibus crassioribus saepe foveatum. Semina uniseriata, elliptica vel ± quadrato-oblonga, ± compressa, immarginata, interdum ala hyalina angusta cincta, campylotropa, ± pleurorrhiza, rarissime cotyledone altera rudimentari notorrhiza, fulva: testa subcoriacea, laevis vel raro sub vitro vix tuberculata:

endospermium nullum; funiculus brevis, 0,5—1 mm longus, filiformis vel triangulari-dilatatus. Cotyledones planae, inter se subinaequales, interdum crassiusculae, raro margine inflexae vel irregulariter plicatae vel spiraliter involutae, sessiles vel ± (usque ad $^3/_4$ laminae) petiolatae; radicula raro brevissima. — Herbae annuae, biennes, varie perennes; interdum pilis simplicibus obsitae. Rhizoma tuberosum, caespitosum, repens, stoloniferum, tuberiferum, interdum carnosum, nunc ± squamosum. Caules erecti vel adscendentes, simplices vel ramosi. Folia alterna, raro verticillata vel opposita, petiolata, raro sessilia, interdum basi petioli subdilatati auriculata. Folia simplicia vel varie pinnatisecta. Flores fere semper racemosi, aërophili, rarissime etiam geophili. Racemus sub anthesi saepe corymbosus, plerumque ebracteatus, rarius basi vel ad apicem bracteatus.

Species certae 116 polymorphae totius orbis terrarum regiones temperatas et frigidas in locis humentibus solo arenario, glareoso, schistoso, rarius calcareo incolunt.

Conspectus sectionum.

A. Plantae semper perennes. Rhizoma ± squamosum. Cotyledones in seminibus ± manifesto petiolatae.

1. Sectio: **Dentaria** L. Rhizoma repens, ± carnosum, evidenter squamosum, glabrum. Ovarium 6—15-ovulatum. Funiculus triangulari-dilatatus. Cotyledones plerumque ± involutae, petiolatae.

2. Sectio: **Eutreptophyllum** O. E. Schulz. Rhizoma ovato-tuberosum vel brevi-cylindricum, junius squamulis minutissimis instructum, dense pilosulum. Ovarium 8—16(—24-)ovulatum. Funiculus anguste alatus. Cotyledones planae, longe petiolatae.

3. Sectio: **Sphaerotorrhiza** O. E. Schulz. Rhizoma brevissimum, stolones multos filiformes, apice tuberoso-incrassatos emittens: tubera antice squamulis minutissimis praedita. Ovarium 12—16-ovulatum. Funiculus filiformis. Cotyledones planae, longe petiolatae.

4. Sectio: **Coriophyllum** O. E. Schulz. Rhizoma longe repens, squamis perpaucis majusculis munitum. Ovarium 4—6-ovulatum. Funiculus triangulari-dilatatus. Cotyledones planae, vix petiolatae. — Folia per hiemem persistentia.

B. Plantae perennes vel annuae. Rhizoma non squamosum. Cotyledones in seminibus ± sessiles.

5. Sectio: **Macrophyllum** O. E. Schulz. Rhizoma tuberosum vel repens et stoloniferum. Ovarium 6—16-ovulatum. Placenta crassiuscula. Septum parum foveatum. Funiculus subdilatatus. Cotyledones planae, breviter petiolatae. — Folia magna.

6. Sectio: **Lygophyllum** O. E. Schulz. Rhizoma ignotum. Ovarium 12-ovulatum. Placenta crassa. Septum parum foveatum. Funiculus

filiformis. Cotyledones planae, breviter petiolatae. — Folio lanceolata, basi lata amplexicaulia.

7. Sectio: **Papyrophyllum** O. E. Schulz. Planta quotannis ex axillis foliorum caulinorum inferiorum se renovans. Ovarium 8—20-ovulatum. Placenta crassiuscula. Septum parum foveatum. Funiculus subalatus. Cotyledones planae, sessiles. — Folia valde membranacea, plerumque trifoliolata. Flores 3—6,5, raro —8 mm longi.

8. Sectio: **Eucardamine** O. E. Schulz. Plantae annuae vel varie perennes (si ex axillis foliorum caulinorum inferiorum se renovant, flores 6—18 mm longi). Ovarium 8—40-ovulatum. Placenta tenuis. Septum non foveatum. Funiculus filiformis vel vix alatus. Cotyledones planae, plerumque non petiolatae.

9. Sectio: **Cardaminella** Prantl. Rhizoma caespitosum vel repens. Ovarium 12—24(—32-)ovulatum. Placentae latiusculae. Septum non foveatum. Funiculus vix alatus. Cotyledones planae, sessiles. — Caulis humilis, interdum nullus. Folia minuta. Glandulae medianae vix conspicuae vel deficientes.

10. Sectio: **Pteroneurum** DC. Plantae annuae, rarissime perennes. Ovarium 4—16-ovulatum. Placentae ± crassae, interdum alatae. Septum ± foveatum. Funiculus ± dilatatus. Cotyledones planae, non petiolatae. — Plantae ± glaucae. Siliquae proportionaliter majusculae.

11. Sectio: **Spirolobus** O. E. Schulz. Planta perennis. Ovarium 8—13-ovulatum. Placentae crassiusculae. Septum parum foveatum. Funiculus anguste alatus. Cotyledonas spiraliter involutae, non petiolatae.

12. Sectio: **Macrocarpus** O. E. Schulz. Rhizoma repens, majusculum. Ovarium 20-ovulatum. Placentae crassae. Septum parum foveatum. Funiculus filiformis. Cotyledones planae, breviter petiolatae. — Folia magna: foliola valde dissecta. Siliquae 40—82 mm longae.

Clavis sectionum.

A. Folia (lanceolata) basi lata sessilia, amplexicaulia . . . . . 6. **Lygophyllum.**
B. Folia petiolata vel rarius sessilia, non amplexicaulia.
  I. Rhizoma carnosum, manifeste squamosum . . . . 1. **Dentaria.**
  II. Rhizoma non vel vix carnosum, squamis perpaucis, interdum minutissimis instructum vel esquamatum.
    a. Folia per hiemem persistentia. Squamae conspicuae . 4. **Coriophyllum.**
    b. Folia evanescentia. Squamae vix conspicuae vel nullae.
      1. Rhizoma parce squamulosum.
        a. Rhizoma tuberiferum, glabrum . . . . 3. **Sphaerotorrhiza.**
        b. Rhizoma ovato-cylindricum, pilosulum . . . . . 2. **Eutreptophyllum.**
      2. Rhizoma non squamosum.
        a. Siliquae 40—82 mm longae . . . . 12. **Macrocarpus.**

b. Siliquae minores.
1. Cotyledones spiraliter involutae . . . . 11. **Spirolobus.**
2. Cotyledones planae.
α. Caulis per multos annos ex axillis foliorum caulinorum inferiorum successive insigniter se renovans. Flores 3—6,5(—8) mm longi . 7. **Papyrophyllum.**
β. Plantae annuae vel varie perennes; si ex axillis foliorum inferiorum se renovant, flores 6—18 mm longi.
§ Septum ± foveatum.
* Plantae perennes. Cotyledones breviter petiolatae. . . . . 5. **Macrophyllum.**
** Plantae fere semper annuae. Cotyledones sessiles . . . . 10. **Pteroneurum.**
§§ Septum non foveatum.
* Placentae crassiusculae. Glandulae medianae vix conspicuae . . . . 9. **Cardaminella.**
** Placentae tenues. Glandulae medianae conspicuae . . . . 8. **Eucardamine.**

Clavis specierum.

A. Folia caulina basi auriculata: auriculae minutae (eae *C. graecae, maritimae, resedifoliae* rarissime deficientes).
I. Folia simplicia.
a. Folia sessilia . . . . 28. *C. violacea* (Don) Wallich
b. Folia petiolata . . . . 51. *C. violifolia* O. E. Schulz
II. Folia pinnatisecta (ea *C. Clematitis* et *resedifoliae* raro simplicia).
a. Folia basi petioli foliolis 2 aucta . . . . . 27. *C. Engleriana* O. E. Schulz
b. Folia basi petioli nuda.
1. Flores minimi, c. 2,5 mm longi, saepe apetali. Sepala 1,5 mm longa . . . . 62. *C. impatiens* L.
2. Flores majores, 3—15 mm longi, nunquam apetali. Sepala 2—6 mm longa.
a. Petala rosea, 4,5—9 mm longa, omnes partes floris pistillo excepto cito deciduae . . . . 115. *C. Chelidonia* L.
b. Petala alba, omnes partes floris sensim deciduae.
1. Stylus siliquae late alatus. Siliquae 3—4 mm latae . . . . 112. *C. graeca* L.
2. Stylus non vel anguste alatus. Siliquae angustiores.
α. Sepala valde inaequalia, apice ± cornuta. Petala apice ± profunde emarginata.
§ Caulis dense hirsutus. Antherae 2,5 mm longae. Siliquae c. 50 mm longae . . . . 114. *C. Fialae* Fritsch
§§ Caulis glaber vel disperse pilosus. Antherae 1,1 mm longae. Siliquae 30—40 mm longae . . . . 113. *C. maritima* Portenschl.

β. Sepala subaequalia. Petala apice rotundata.
§ Planta ad ovarium incl. dense hirsuta . . . . 60. *C. Tanakae* Franchet [et Sav.
§§ Plantae glabrae vel parcissime pilosae.
* Plantae 4—15, plerumque c. 8 cm altae, glaucae. In alpinis.
† Folia caulina 2—3-juga, superiora inferioribus majora: foliola ± confluentia . . . . 108. *C. resedifolia* L.
†† Folia caulina 3—4-juga, superiora inferioribus minora: omnia foliola breviter petiolulata. . . 109. *C. nipponica* Franchet [et Sav.
** Plantae altiores, virides. In planitie vel in montanis.
† Flores 3—4 mm longi. Ovarium parce pilosum. Planta tenera . 61. *C. yunnanensis* Franchet
†† Flores 5—8 mm longi. Ovarium glaberrimum. Plantae robustae.
○ Caulis 10—20 cm longus. Folia caulina 1-juga: foliolum terminale retusum . . . . . 52. *C. Clematitis* Shuttlew.
○○ Caulis c. 40 cm longus. Folia caulina c. 3-juga: foliolum terminale acuminatum . . . 22. *C. appendiculata* Franch. [et Sav.

B. Folia caulina basi non auriculata.
I. Folia simplicia, rarius sub foliolo maximo foliola lateralia 1—2 minuta vel minutissima (cfr. etiam formas *C. amarae, anemonoidis, enneaphyllae, flexuosae, raphanifoliae, vallicolae*).
a. Plantae pumilae, 0,5—12 cm, rarissime var. *fluitans C. valdivianae* —50 cm longae. Folia minuta, 4—17 mm longa.
1. Racemus ± bracteatus.
a. Planta annua. Radix parva, fibrillosa . . 55. *C. chilensis* DC.
b. Planta perennis. Rhizoma tuberosum. . . 56. *C. valdiviana* Philippi
2. Racemus nudus.
a. Flores minimi, 2,5 mm longi. Placentae c. 0,75 mm latae.
1. Planta glaberrima. Ovarium 16—20-ovulatum . . . . 103. *C. depressa* Hook. fil.
2. Folia et sepala longe ciliato-hispida. Ovarium 12—16-ovulatum . . . . . . 104. *C. stellata* Hook. fil.
b. Flores 3—8 mm longi. Placentae paulo angustiores.
1. Folia pedata. Flores 6—8 mm longi. . 100. *C. pedata* Regel et Til.
2. Folia obovata vel oblonga. Flores minores.
α. Caulis dense c. 5-folius. . . . . . . 46. *C. Solisii* Philippi
β. Caulis nudus vel 1—3-folius.

§ Folium caulinum supremum manifesto (= c. $1^1/_2$ fol.) petiolatum . . 101. *C. bellidifolia* L.
§§ Folium caulinum supremum subsessile vel brevius (= c. $^1/_3$ fol.) petiolatum, majusculum . . . . 102. *C. alpina* Willd.
b. Plantae altiores, 10—60 cm longae. Folia majora.
1. Folia caulina ovata vel ovato-lanceolata.
a. Folia longe acuminata. Racemus bracteatus 28. *C. armoracioides* Turcz.
b. Folia apice rotundata vel acutiuscula. Racemus nudus.
1. Planta annua, flores subterraneos producens. Siliquae c. 2 mm latae . . . . 54. *C. chenopodiifolia* Pers.
2. Plantae perennes. Flores subterranei nulli. Siliquae 0,75—1,5 mm latae.
α. Rhizoma tuberosum, stoloniferum. Pedicelli floriferi 10—20, fructiferi 15—35 mm longi . . . . 40. *C. rhomboidea* (Pers.) DC.
β. Rhizoma repens, stoloniferum. Pedicelli floriferi 4—7, fructiferi 7—9 mm longi.
§ Caulis dense 8—22-folius. Folia caulina circuitu 9—13-crenato-dentata, saepe basi incisa; omnia breviter (= $^3/_4$—$^1/_2$ fol.) petiolata. . . 45. *C. variabilis* Philippi
§§ Caulis remote 5—8-folius. Folia caulina integra, superiora saepe ambitu 3—5-angulosa; inferiora longe (= 1—2 fol.) petiolata, superiora subsessilia. . . . . 44. *C. integrifolia* Philippi
2. Folia caulina flabelliformia, orbicularia, reniformia, cordata, summa interdum brevi-ovata.
a. Folia flabelliformia, antice late 3—5-crenata, saepe basi in lobulos 1—2 secta . . . . . 43. *C. cordata* Barn.
b. Folia circuitu orbiculata.
1. Folia basi rotundata . . . . 42. *C. Fauriei* Franchet
2. Folia basi cordata.
α. Rhizoma tuberosum. Petala plerumque rosea . . . . 17. *C. californica* (Nutt.) Greene prol. *cardiophylla* (Greene) O. E. Schulz
β. Rhizoma non tuberosum. Petala alba.
§ Pedicelli floriferi horizontales vel refracti. Flores ± nutantes . . . 53. *C. circaeoides* Hook. fil. [et Thoms.
§§ Pedicelli floriferi et flores erecto-patentes.
* Folia caulina superiora sub- vel sessilia. Caulis tenuissimus, c. 12 cm longus . . . . 50. *C. insignis* O. E. Schulz
** Folia caulina superiora breviter, sed manifesto petiolata. Caulis crassiusculus, 15—16 cm longus.

† Pedicelli floriferi 2—8 mm longi. Flores 4,5 mm longi.
○ Caulis subdense c. 8-folius. Folia ambitu 7—9-crenato-incisa. Racemus florifer densiusculus . . . . 89. *C. vallicola* Greene subsp. [*Leibergii* (Holz.) O. E. Schulz
○○ Caulis remote 3—7-folius. Folia ambitu 5-crenato-repanda. Racemus florifer laxus 47. *C. rostrata* Griseb.
†† Pedicelli floriferi 7—10 mm longi. Flores 6—10 mm longi.
○ Caulis decumbens. Siliquae 10—14 mm longae; stigma vix conspicuum . . . . . . 41. *C. rotundifolia* Michx.
○○ Caulis adscendenti-erectus. Siliquae 20—40 mm longae; stigma manifestum.
△ Caulis 3—5-folius. Folia caulina superiora apice rotundata . . . . 48. *C. asarifolia* L.
△△ Caulis 4—15-folius. Folia caulina superiora apice ± acuta. . . . . 49. *C. cordifolia* Gray

II. Folia trifoliolata vel simpliciter pinnata vel bipinnata.
a. Rhizoma squamis numerosis manifeste squamosum (Species sect. *Dentaria*).
1. Folia caulina superiora simplicia.
a. Caulis 40—70 cm longus. Folia summa lanceolata vel linearia. . . . . 11. *C. bulbifera* (L.) Crantz
b. Caulis c. 10 cm longus. Folia summa ovata 1. *C. anemonoides* O. E. Schulz var. *suavis* O. E. Schulz
2. Omnia folia caulina composita.
a. Folia pinnata.
1. Foliola congesta, obtusiuscula.
α. Rhizoma 20—30 cm longum. Flores purpurei . . . . 2. *C. microphylla* (Willd.) [O. E. Schulz
β. Rhizoma 2,5—4 cm longum. Flores ochroleuci . . . . 3. *C. bipinnata* (C. A. Meyer) [O. E. Schulz
2. Foliola distincte remota, acuta vel acuminata.
α. Squamae 4—8 mm longae. Folia caulina 4—5-juga. Flores ochroleuci 12. *C. polyphylla* (W. K.) [O. E. Schulz
β. Squamae 1—3 mm longae. Folia caulina 2—5-juga. Flores albi vel violacei.
§ Rhizoma ad apicem tenuius. Foliola utrinque c. 5-serrata. Cotyledones planae . . . . 9. *C. quinquefolia* (M. B.) [Schmalhausen
§§ Rhizoma aequicrassum. Foliola utrinque 7—16-serrata. Cotyledones involutae vel planae.

* Cotyledones involutae. . . . . . 13. *C. pinnata* (Lam.) [R. Brown

** Cotyledones planae . . . . 10. *C. Tangutorum* O. E. [Schulz

b. Folia 3—7-digitata.

1. Stamina petalis aequilonga . . . . . . 15. *C. enneaphylla* (L.) Crantz

2. Stamina petalis breviora.

α. Flores 1—6, umbellati. Caulis tenuis 1. *C. anemonoides* O. E. [Schulz

β. Flores 4 vel numerosi, racemosi. Caulis crassiusculus.

§ Rhizoma initio c. 1 mm diam., ad apicem saepe incrassatum. [Schmalhausen

* Rhizoma ad apicem incrassatum 16. *C. glandulosa* (W. K.)

** Rhizoma non incrassatum . . . 16. *C. glandulosa* (W. K.)

§§ Rhizoma crassius. [Schmalh. prol. *sibirica* O. E. Schulz

* Foliola subdentata . . . . 8. *C. savensis* O. E. Schulz

** Foliola serrata.

† Folia caulina inferiora 5-digitata.

○ Squamae minutae, 1—1,5 mm longae. Foliola minute serrata 13. C. *pinnata* (Lam.) R. Br. [prol. *intermedia* (Sonder) O. E. Schulz

○○ Squamae 6—8 mm longae. Foliola profunde serrata . . 14. *C. digitata* (Lam.) O. E. [Schulz

†† Omnia folia trifoliolata.

○ Caulis superne ± hirsutus. Foliolum terminale valde dissectum. . . . . 4. *C. laciniata* (Mühlenb.) Wood

○○ Caulis glaber. Foliolum terminale serratum vel serrato-incisum.

△ Foliola foliorum caulinorum angustiora quam ea foliorum rhizomatis. . . 5. *C. angustata* O. E. Schulz

△△ Foliola foliorum caulinorum eis foliorum rhizomatis aequilata.

□ Foliola lateralia grosse serrata. Petala alba, late obovata . . . . 7. *C. diphylla* (Michx.) Wood

□□ Folia lateralia fere rursus in foliola 2 partita. Petala pallide violacea, anguste obovata. . . 6. *C. maxima* (Nutt.) Wood

b. Rhizoma non squamosum, raro squamis perpaucis, plerumque vix conspicuis praeditum. Plantae etiam annuae.

1. Racemus ad apicem vel basi (minimum in floribus 4) foliis floralibus superne saepe minutis bracteatus.

a. Planta annua . . . . 66. *C. hirsuta* L. subsp. [*oligosperma* (Nutt.) O. E. Schulz var. *bracteata* O. E. Schulz

b. Planta perennis.

1. Caulis e basi decumbente et radicante adscendens . . . . 58. *C. flaccida* Cham. et Schl.

2. Caulis erectus.

α. Rhizoma tuberosum. Caulis c. 10 cm altus 59. *C. hispidula* Philippi

β. Planta ex axillis foliorum inferiorum caulinorum se renovans. Caulis 15—80 cm altus.

§ Foliola ad apicem longe acuminata . 30. *C. Aschersoniana* O. E. [Schulz

§§ Foliola apice acuta vel rotundata.

* Flores 8—18 mm longi.

† Folia caulina inferiora c. 20 cm longa: foliola serrato-incisa, c. 30 mm longa . . . . 39. *C. picta* Hook.

†† Folia caulina inferiora 5—14 cm longa: foliola serrato-crenata, crenata, integra, 11—26 mm longa.

○ Folia caulina 4—5-juga: foliola lateralia summa semidecurrentia. Stylus ± crassus, c. 2—4 mm longus . . . . 37. *C. Johnstonii* Oliver var. [*superba* O. E. Schulz

○○ Folia caulina 2—4-juga: omnia foliola lateralia petiolulata. Stylus tenuis, c. 6—8 mm longus . . 38. *C. Jamesonii* Hook. prol. [*pulcherrima* O. E. Schulz

** Flores 4,5—7 mm longi.

† Folia trifoliolata, rarius 2-juga: foliola utrinque 9—10-crenato-serrata . . . . 31. *C. fulcrata* Greene

†† Folia 2—3-juga: foliola utrinque 3—6-crenato-serrata vel crenata.

○ Foliola minute crenata, crassiuscula; pili albi, apice nigricantes. Pedicelli floriferi 6—8, fructiferi 18—25 mm longi. Petala saepe rosea . . . . 36. *C. ecuadorensis* Hieron.

○○ Foliola crenato-serrata, membranacea; pili albi. Pedicelli floriferi c. 4, fructiferi 10—14 mm longi. Petala alba. . . . . 32. *C. ovata* Benth.

2. Racemus nudus vel basi vix bracteatus.

α. Stylus pistilli et siliquae subulato-attenuatus. Stigma siliquae minutissimum, c. 0,2 mm latum, punctiforme.

1. Rhizoma tuberoso-incrassatum.

α. Rhizoma valde tuberosum. Folia caulina inferiora 1-juga . . . . 72. *C. tuberosa* DC.

β. Rhizoma tuberoso-incrassatum. Folia caulina inferiora 2—3-juga . . . . . . 73. *C. macrostachya* Philippi

2. Rhizoma repens.

α. Rhizoma hic illic in axillis foliorum emortuorum tuberoso-incrassatum, stolo-

niferum. Foliola foliorum caulinorum superiorum ± linearia. Antherae flavae . . . 74. *C. tenuirostris* Hook. et Arn.

β. Rhizoma numquam tuberoso-incrassatum, stoloniferum. Foliola foliorum caulinorum superiorum ovata.

§ Ovarium 20—32-ovulatum. Antherae plerumque violaceae. Caulis siccus nitens . . . . 75. *C. amara* L.

§§ Ovarium 12-ovulatum. Antherae flavae. Caulis siccus non nitens . . . . . . 76. *C. Schinziana* O. E. Schulz

b. Stylus pistilli et siliquae aequicrassus vel vix attenuatus. Stigma siliquae stylo paulo latius vel stylo crasso aequilatum.

1. Folia caulina inferiora et media trifoliolata: foliola lateralia terminali subaequimagna — rarissime foliolis 2 minutis vel minutissimis 2-juga.

α. Folia rhizomatis coriacea, caulina minora vel nulla. Ovarium 4—6-ovulatum 20. *C. trifolia* L.

β. Caulis foliosus. Folia membranacea. Ovarium 8—24-ovulatum.

§ Planta pygmaea, 4—8 cm longa. . . 99. *C. minuta* Willd.

§§ Planta 10—80 cm longa.

* Pedicelli floriferi 0,5—3 mm longi. Flores 3—5 mm longi . . . . . . 33. *C. africana* L.

** Pedicelli floriferi 5—10 mm longi. Flores 6—15 mm longi.

† Caulis c. 12-folius . . . . 57. *C. fragariifolia* O. E. Schulz

†† Caulis 2—8-folius.

○ Radix descendens. Caulis ex axillis foliorum se renovans.

△ Foliola repando-dentata . . 35. *C. innorans* O. E. Schulz

△△ Foliola grosse crenato-serrata 34. *C. Holtziana* Engl. et O. E. Schulz

○○ Rhizoma stoloniferum vel tuberoso-incrassatum.

△ Rhizoma stoloniferum, numquam tuberoso-incrassatum.

□ Rhizoma crassum, stolones validos producens. Caulis 40—80 cm altus. Stamina interiora 4,5, exteriora 3,5 mm longa . 26. *C. angulata* Hook.

□□ Rhizoma tenue, stolones filiformes emittens. Caulis 25—30 cm altus. Stamina interiora 7, exteriora 6 mm longa. . . . . . 25. *C. flagellifera* O. E. Schulz

△△ Rhizoma tuberosum, interdum stoloniferum, vel descendens.

□ Rhizoma descendens, basibus induratis foliorum rhizomatis emortuorum subdentatum . . . . 97. *C. trifoliolata* Hook. fil. et [Thoms.

□□ Rhizoma tuberosum.

♀ Rhizoma brevissimum 0,5 cm longum, stolones filiformes, apice tubera lenticulari-compressa ferentes emittens. . . . . 19. *C. tenuifolia* (Ledeb.) Turcz.

♀♀ Rhizoma tuberoso-cylindricum, majus, stolones breves, ± incrassatos producens.

♉ Planta valida, 15—30 cm longa. Racemus 12—30-florus . . . 17. *C. californica* (Nutt.) [Greene

♉♉ Planta gracilis, ca. 20 mm longa. Racemus 3—8-florus 18. *C. tenella* (Pursh) O. E. [Schulz

2. Folia caulina inferiora et media pinnata, 2—10-juga.

α. Flores minuti, 1,2—3, raro —4 mm longi. Plantae plerumque annuae.

§ Flores apetali, 1,2—2 mm longi.

* Planta perennis, 1,5—4,5 cm longa. Ovarium glabrum . . . . 105. *C. corymbosa* Hook fil.

** Planta annua, 8—50 cm longa. Ovarium hirsutum . . . . 65. *C. trichocarpa* Hochst.

§§ Flores 2,5—3, raro —4 mm longi, rarissime apetali.

* Folia 5—8-juga, pectinata: foliola oblonga vel linearia, integra vel parce dentata . . . . . . 68. *C. parviflora* L.

** Folia 2—6-juga: foliolum terminale foliorum rosulatorum reniforme.

† Foliolum terminale foliorum caulinorum lateralibus multo majus . . . . 64. *C. mexicana* O. E. Schulz

†† Foliolum terminale foliorum caulinorum lateralibus vix majus.

○ Folia 2—3-, raro —4-juga. Ovarium ± granuloso-hirtellum . . . . 70. *C. heterophylla* (Forst.) O. [E. Schulz prol. *micrantha* [O. E. Schulz

○○ Folio 3—6-juga. Ovarium glabrum vel longe pilosum.

△ Radix annua. Caulis plerumque glaber, remote 2—6-folius, vix flexuosus. Folia basi petioli ciliata; superiora infimis minora. Pedicelli floriferi 1,5—2 mm longi. Siliquae rhachidi ± accumbentes, imae flores superiores superantes . . . 66. *C. hirsuta* L.

△△ Radix saepe perennis. Caulis ± hirsutus, 4—10-folius, flexuosus. Folia superiora infimis majora. Pedicelli floriferi 3—4 mm longi. Siliquae erecto-patulae, imae flores superiores non vel vix superantes . . . . 67. *C. flexuosa* With.

β. Flores majores, 4—15 mm longi. Plantae perennes (*C. auriculata*, *glauca*, exceptis).

§ Folia caulina sessilia: foliola lateralia ima auriculiformiter amplexicaulia.

* Caulis 5—7-folius. Flores albi . . . . 77. *C. lyrata* Bunge

** Caulis 16—20-folius. Flores purpurei . . . . . . 78. *C. Griffithii* Hook. fil. et [Thoms.

§§ Folia caulina manifesto petiolata: foliola lateralia ima a caule remota.

* Ovarium 4—8-ovulatum, pilis niveis densissime pilosum . . . . 111. *C. carnosa* W. K.

** Ovarium 8—40-ovulatum, glabrum vel disperse pilosum vel brevissime hirtellum.

† Caulis a basi diffusus. Tota planta glaberrima.

○ Planta perennis. Foliolum terminale longe (= 1/2 ff.), lateralia brevius, sed manifesto petiolulata, plerumque trilobata. Folia superiora inferioribus aequalia. Petala apice leviter emarginata vel rotundata . . . . 107. *C. Plumierii* Vill.

○○ Planta annua. Foliolum terminale vix petiolulatum vel sessile, lateralia semper sessilia, fere semper integra. Folia superiora inferioribus minora. Petala apice profunde emarginata . . . . 110. *C. glauca* Spr.

†† Caulis simplex vel superne ramosus. Planta saepe pilosa, saltem margine foliorum ciliata.

○ Omnia foliola dissecta, lateralia profunde 3-lobata vel-lobulata.

△ Caulis 20—40 cm longus. Flores 7,5—14 mm longi. Siliquae 40—82 mm longae . . . . 116. *C. geraniifolia* DC.

△△ Caulis 6—15 cm longus. Flores 7,5 mm longi. Siliquae c. 20 mm longae . . . . . 96. *C. microzyga* O. E. Schulz

○○ Omnia foliola integra, crenata, crenato-serrata, crenato-lobulata.

△ Foliola foliorum rosulatorum et caulinorum imorum orbiculato-reniformia, ea foliorum caulinorum mediorum et superiorum anguste oblonga vel linearia.

□ Rhizoma basibus induratis foliorum emortuorum squamosum. Folia 1— sub-3-juga 69. *C. intermedia* Hook.

□□ Rhizoma non squamosum. Folia 2—10-juga.

♃ Rhizoma manifesto tuberoso-incrassatum. Flores 5—6,5 mm longi. Petala semper alba. Stylus siliquarum subattenuatus. . . . . 95. *C. vulgaris* Philippi

♃♃ Rhizoma caespitosum, raro tuberosum. Flores 5—15 mm longi. Petala saepe violacea. Stylus siliquarum aequicrassus.

♉ Folia caulina superiora 2— sub-3-juga. Stylus ovarii 2,5 mm longus 92. *C. penduliflora* O. E. Schulz

♉♉ Folia caulina superiora 4—6-juga. Stylus ovarii 0,75—1,2 mm longus.

♎ Caulis fere semper glaber. Racemus 10—20-florus. Siliquae in stylum 1—fere 2 mm longum attenuatae . . . . 90. *C. pratensis* L.

♎♎ Caulis saepe pilosus. Racemus 5—10-florus. Siliquae in stylum 2—2,5 mm longum attenuatae . . . . 91. *C. finitima* O. E. Schulz

△△ Folia rhizomatis et caulina inferiora a superioribus vix diversa.

□ Rhizoma basibus foliorum emortuorum comosum.

♀ Petala alba vel violacea. Ovarium ± granulato-hirtellum . . . . 70. *C. heterophylla* (Forst.) [O. E. Schulz

♀♀ Petala purpurea. Ovarium glabrum . . . 106. *C. purpurea* Cham. et Schl.

□□ Rhizoma non comosum.

♀ Caulis tenuissimus. Racemus 2—4-florus. Siliquae 12—15 mm longae . . . . 79. *C. elegantula* Hook. fil. et [Thoms.

♀♀ Caulis crassiusculus. Racemus 5—40-florus. Siliquae longiores.

∞ Planta annua. Caulis acutangulus . . . 63. *C. auriculata* Wats.

∞∞ Planta perennis. Caulis obtusangulus.

♎ Foliolum terminale lateralibus multo majus. Folia 1—2-, rarius 3—4-juga.

? Stigma siliquarum stylo crasso angustius, vix conspicuum.

+ Caulis 30—60 cm altus, 10—15-folius. Flores 6—9 mm longi. Antherae saepe violaceae . . . . . 82. *C. barbaraeoides* Hal.

++ Caulis 25—35 cm altus, 3—8-folius. Flores 4—5,5 mm longi. Antherae flavae.

= Foliolum terminale foliorum caulinorum mediorum orbiculari-cordatum, obtuse 5-angulosum. Flores ca. 4 mm longi 88. *C. Breweri* Wats.

== Foliolum terminale foliorum mediorum ovatum, ad basin cuneatum, basi incisum, 7—9-crenato-dentatum. Flores ca. 5,5 mm longi . . . . 89. *C. vallicola* Greene.

?? Stigma siliquarum stylo paulo latius, conspicuum.

+ Flores 8—15 mm longi. Petala plerumque rosea. Siliquae 1,2—1,75 mm latae.

= Stolones longi (—20 cm). Foliolum terminale foliorum caulinorum ovatum. Racemus laxus, ca. 15-florus . . . . 81. *C. tenera* Gmel. jun.

== Stolones breves, ca. 5 cm longi. Foliolum terminale foliorum caulinorum orbiculare. Racemus densus, 25—45-florus . . 83. *C. raphanifolia* Pourr.

+ + Flores 5—9 mm longi. Petala semper alba. Siliquae 1—1,5 mm latae.

= Caulis 25—40 cm longus, dense 8—14-folius. Foliolum terminale foliorum caulinorum ovatum . . . . 45. *C. variabilis* Phil. prol. [*pinnatisecta* O. E. Schulz

= = Caulis 10—20 cm longus, remote 3—4-folius. Foliolum terminale foliorum caulinorum obovatum vel flabelliforme . . . . 43. *C. cordata* Barn. prol. [*calbucana* (Phil.) O. E. Schulz.

♎♎ Foliolum terminale lateralibus vix majus. Folia —9-juga.

? Planta 6—15 cm longa.

+ Foliola lateralia foliorum caulinorum inferiorum sessilia. Folia 2—3-juga . . . . 98. *C. hyperborea* O. E. Schulz

+ + Foliola lateralia foliorum inferiorum manifesto (= $^3/_4$ ff.) petiolulata. Folia c. 4-juga . . . . 97. *C. trifoliolata* Hook fil. et [Th. prol. *kumaunensis* [O. E. Schulz

?? Planta 15—100 cm longa.

+ Foliola lateralia ima longe (= $^3/_4$—2 ff.) petiolulata.

= Caulis erectus. Flores c. 10 mm longi. Siliquae patentes . . . . 17. *C. californica* (Nutt.) Greene [subsp. *cuneata* (Greene) [O. E. Schulz

= = Caulis debilis. Flores 4—7 mm longi. Siliquae cauli adpressae . . . . 87. *C. petiolulata* Philippi

+ + Foliola lateralia ima sessilia vel breviter (—$^1/_2$ ff.) petiolulata.

= Rhizoma ovato-tuberosum, 3—6 cm longum. Foliolum terminale foliorum caulinorum sessile 21. *C. Urbaniana* O. E. Schulz

= = Rhizoma repens, stoloniferum vel tuberosum, minutum. Foliolum terminale petiolulatum vel subsessile.

⊙ Foliola foliorum inferiorum ± acuta vel acuminata, c. 7—20-crenato-serrata vel serrato-incisa, plerumque magna, 25—100 mm longa. Rhizoma stolones longos emittens.

♓ Caulis valde flexuosus. Folia longe acuminata. Flores albi. Siliquae 18—25 mm longae . . . . 24. *C. leucantha* (Tausch) O. E. [Schulz

♓♓ Caulis vix flexuosus. Folia apice acuta vel rotundata. Flores plerumque rosei. Siliquae 25—40 mm longae . . . . . 23. *C. macrophylla* Willd.

⊙⊙ Foliola foliorum inferiorum apice rotundata, integra, crenata, raro pauci-crenato-serrata. Rhizoma plerumque caespitosum.

♓ Folia 1—3-juga.

♈ Caulis ex axillis foliorum caulinorum inferiorum se renovans, 10—60 cm longus.

♋ Caulis glaber. Foliola utrinque grosse 2—3-crenato-incisa. Flores 6,5—8 mm longi . . . . 38. *C. Jamesonii* Hook.

ϑϑ Caulis ± hirsutus. Foliola utrinque 3—6-crenata vel crenato-serrata. Flores 4,5—7 mm longi.

— Foliola membranacea, crenato-serrata; pili albi. Pedicelli floriferi c. 4 mm longi. Petala alba . . . . 32. *C. ovata* Bentham

= Foliola coriacea, minute crenata; pili apice nigricantes. Pedicelli floriferi 6—8 mm longi. Petala saepe rosea. . . . . 36. *C. ecuadorensis* Hier.

YY Rhizoma repens vel tuberosum. Caulis 10—35 cm longus.

ϑ Rhizoma repens.

— Caulis adscendenti-erectus, simplex, 6—12-folius . . . . 86. *C. nivalis* Gill. subsp. *andina* (Phil.) O. E. Schulz

= Caulis e basi decumbente et radicante vix adscendens, ramosus, 4—6-folius . . . . 58. *C. flaccida* Cham. subsp. *ebracteata* O. E. Schulz

ϑϑ Rhizoma caespitosum vel tuberosum.

— Rhizoma caespitosum . . . . 66. *C. hirsuta* L. subsp. *kamtschatica* (Regel) O. E. Schulz

= Rhizoma tuberosum.

* Radix descendens. Flores 6—7 mm longi. Sepala valde inaequalia . . . 94. *C. glacialis* (Forst.) DC. subsp. *litoralis* (Phil.) O. E. Schulz

** Radix nulla. Flores 4—5,5 mm longi. Sepala aequalia . . . . 93. *C. occidentalis* (Wats.) O. E. Schulz

XX Folia 3—9-juga.

Y Caulis ex axillis foliorum caulinorum inferiorum se renovans. Foliola lateralia saepe basi petioluli foliolo secundario instructa. . . . . 37. *C. Johnstonii* Oliver

YY Rhizoma repens vel caespitoso-tuberosum. Foliola secundaria nulla.

ϑ Rhizoma caespitoso-tuberosum.

— Sepala 2—3 mm longa. Petala 4—8 mm longa.

* Caulis valde flexuosus. Siliquae in stylum attenuatae . . . . 71. *C. caldeirarum* Guth.

** Caulis fere strictus. Siliquae obtusae.

— Pedicelli ad apicem incrassati. Caulis glaber, sed basi petioli ciliatus . . 66. *C. hirsuta* L. subsp. *kamtschatica* (Regel) O. E. Schulz

= Pedicelli aequicrassi. Caulis glaber vel hirsutus . . . . 94. *C. glacialis* (Forst.) DC.

= Sepala 3,5—4 mm longa. Petala 6—15 mm longa.

* Racemus 10—20-florus. Stylus siliquarum 1—2 mm longus. Folia 5—6-juga 90. *C. pratensis* L. var. *palustris* Wimm et Grab.; var. *dentata* (Schult.) O. E. Schulz

** Racemus 5—10-florus. Stylus siliquarum 2—2,5 mm longus. Folia 1—2-juga 91. *C. finitima* O. E. Schulz var. *flaccida* Hook. fil.

ϑϑ Rhizoma repens, stoloniferum.

— Pedicelli floriferi 3 mm longi. Petala alba. Siliquae 1,2 mm latae. Planta glabra . . 85. C. *nivalis* Gill.

= Pedicelli floriferi 6—25 mm longi. Petala saepe rosea. Siliquae 1,5 mm latae. Plantae saepe pilosae.

✱ Caulis remotissime 2—4-folius. Racemus laxus, 10—15-florus. Pedicelli floriferi 10—25 mm longi. Ovarium 16-ovulatum, saepe pilosum . . . . 80. *C. prorepens* Fischer

✱✱ Caulis 4—9-folius. Racemus densus, 15—40-florus. Pedicelli floriferi 6—10 mm longi. Ovarium 20—30-ovulatum, glaberrimum.

‿ Caulis simplex vel vix ramosus, erectus. Folia superiora sessilia . . . . 84. *C. uliginosa* MB.

‿‿ Caulis erecto-ramosus, e basi adscendente erectus. Omnia folia ± petiolata . . . . 85. *C. obliqua* Hochst.

Sectio I: **Dentaria** L.

Spec. Plant. 1. ed. II. 653 (1753), pro genere.

Rhizoma cylindricum, horizontale, squamis manifestis instructum, ± carnosum, glabrum. Caulis plerumque simplex. Folia fere semper composita, ea rhizomatis saepe deficientia, caulina interdum verticillata: foliola plerumque serrata. Racemus plerumque pauci- (1—15-) florus. Ovarium 6—15-ovulatum. Placenta crassa. Septum foveatum. Funiculus triangulari-dilatatus. Semina pleuro-, raro notorrhiza. Cotyledones plerumque inter se valde inaequales, ± involutae, rarius planae, evidenter petiolatae; radicula brevis. — **Distributio geogr.**: Europa: praesertim in vallibus Pyrenaeorum m., Alpium, Apennini, Carpatorum; Asia: raro in Caucaso, Sibiria, Sina, Japonia; America borealis: trans fl. Mississippi ad orientem versus.

A. Planta minuta, caulis 4,5—15 cm altus, 1- vel umbellato- 3—6-florus, tenuis, c. 1 mm crassus.

1. C. **anemonoides** O. E. Schulz. — Tab. IX. Fig. 2.

Rhizoma breve, c. 1—3 cm longum, 2 mm diam.; squamae e basi dilatata lineares, 3—5 mm longae, antice 3-dentatae. Caulis florifer 4,5—9,5, fructifer —15 cm longus, simplex, erectus, apice sub anthesi nutans, dein surgens, inferne nudus vel folio abortivo squamoso unico vestitus, superne 2—4-folius, glaber. Folia caulina omnia trifoliolata, ad apicem magnitudine crescentia, ima saepe minuta, 6—14 mm longa[1]), manifesto (= fol.) petiolata: foliolum terminale anguste obovatum, integrum vel utrinque 1-crenato-serratum, (= $^1/_2$ ff.) petiolulatum, 2—5 mm longum, 1—2,5 mm latum, lateralia subminora, similia, breviter (= $^1/_4$ ff.) petiolulata; caulina superiora 1,6—2 cm longa: foliolum terminale obovatum, apice rotundatum vel acutum, ad basin ± cuneatum, antice inaequaliter 5—7-crenato-serratum, 6—14 mm longum, 5—6 mm latum, lateralia minora, obovata, basi in-

1) Bei der Angabe der Länge der Blätter wurde stets diejenige des Petiolus hinzugerechnet, bei den Blättchen dagegen nur das Maß der Lamina selbst angegeben.

aequilatera, praecipue latere inferiore 1-crenato-serrata, subsessilia; omnia supra disperse pilosa. Flos unicus pedicello c. 10 mm longo, recurvato nutans, saepe paulo post ex axilla folii summi secundus, raro tertius brevius pedicellatus, pro planta majusculus, 6—8 mm longus. Sepala 3,5 mm longa, oblonga. Petala anguste obovato-cuneata, apice rotundata, alba. Stamina interiora 5 mm, exteriora paulo breviora, 4,5 mm longa: antherae anguste oblongae, 1 mm longae, violaceae. Ovarium anguste cylindricum, glabrum, 8—16-ovulatum, in stylum filiformem, c. 2,5 mm longum, stamina mox superantem et apice subincurvatum attenuatum; stigma stylo aequilatum, minutum. Glandulae bene conspicuae. Siliqua pedicello fructifero 12—18 mm longo, verticali erecta, si 2—3, suberectae, (non plane maturae) 32—40 mm longae, fere 0,75 mm latae, in stylum c. 4 mm longum valde attenuatae; stigma minutissimum, c. 0,18 mm latum, stylo aequilatum; valvae virides. Semina (non plane matura) 1 mm longa, 0,5 mm lata, oblonga, fulva, angustissime alata; funiculus 0,5 mm longus, anguste marginatus. — V. s.

C. africana Maxim. Diagn. Pl. Nov. Japon. Mandsh. 13. dec. in Bull. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg XVIII. 277 (1873) et Franchet et Sav. En. Pl. Jap. II. 280 (1879), non L.

Dentaria corymbosa Matsumura Not. Pl. Asiat. Or. in Bot. Magaz. Tokio XIII. 52 (1899).

Rhizoma albido-flavum, tenuiter et parce fibrillosum. Caulis tener, inferne ochroleucus, superne obscure viridis. Folia membranacea, obscure viridia, rubro-mucronulata. Sepala bruneola, c. 5-nervia, anguste albo-marginata.

Flor. m. April.—Maj. — **Hab.** ad rivulos regionum montanarum silvaticarum.

Loc.: Insula Schikoku: provincia Tosa pr. Nanokawa leg. K. Watanabe 17. 4. 1890 (H. C.); insula Hondo: in jugo Amaki-san leg. qui ? 25. 5. 1897 (H. N.). — Ex Maxim. l. c. ins. Kiusiu centralis: in jugo Kundshosan. — Ex Matsumura l. c. ins. Hondo: prov. Shimotsuke leg. Okubo 1889, prov. Musashi leg. Matsumura 1878, prov. Izu legg. Okubo 1883, Matsumura 1894; ins. Shikoku: prov. Tosa leg. Makino.

Area geogr.: Japonia.

Eine der lieblichsten Pflanzen unserer Gattung, welche in der Tracht lebhaft an eine *Anemone* erinnert. Von *C. africana* L. ist sie völlig verschieden; vielmehr besitzt sie en miniature alle Merkmale der Section *Dentaria*. Nach Matsumura kann die doldig-zusammengeschobene Traube 1—6 Blüten tragen, ferner können die Petala im Größenverhältnis von 5—10 mm schwanken und bisweilen, wie das Ovarium und die Antheren, purpurn gefärbt sein. Der Name *C. corymbosa* (Matsumura) ist nicht anzuwenden, da J. D. Hooker bereits 1844 eine gleichnamige Pflanze beschrieben hat.

Ändert ab:

B. var. **suavis** O. E. Schulz. — Tab. IX. Fig. 3.

Folia simplicia, ovata, apice acuta, basi subcordata, utrinque subminute 6—8-crenato-serrata, 9—12 mm longa, 7—8 mm lata.

Loc.: Cum specie typica (H. C.).

II. f. **acuminata** O. E. Schulz.

Folia majora, — 4,5 cm longa: foliolum terminale lanceolatum, longiuscule acuminatum, utrinque inaequaliter, imprimis inferne grosse, 5—7-crenatum, 28—32 mm longum, 11—12 mm latum, lateralia ovata, utrinque 4—5-crenata.

Loc.: Cum specie typica (II. N.).

B. Planta major, 7,5—90 cm alta. Racemus 3—15-, rarius —35-, rarissime 1-florus. Caulis crassior.

I. Plantae parvulae, 8—20, rarius —35 cm altae. Folia congesto-pinnata: foliola obtusa vel obtusiuscula. Rhizoma numquam moniliforme.

a. Caulis fere semper glaber. Flores purpurei. Rhizoma 20—30 cm longum: squamae anguste ovatae, remotae. Folia simpliciter pinnata.

2. **C. microphylla** (Willd.) O. E. Schulz.

Rhizoma longum (20—30 cm), singulis annis 5—15 cm crescens, aequicrassum, tenue, c. 1—1,5 mm diam., squamis proportionaliter majusculis, c. 4 mm longis, anguste ovatis, obtusiusculis, subadpressis, albis, saepe inter se 1,5 cm distantibus remote parceque munitum, plerumque simplex. Caulis humilis, 7,5—20 cm altus, adscendens, simplex, inferne nudus, superne 3—4-folius, glaber. Folia minuta; ea rhizomatis 6—8 cm longa, interdum majuscula, — 16 cm longa, longe (= 2—$2^1/_2$ fol.) petiolata, 2-juga: foliola saepe congesta, foliolum terminale oblongum, apice obtusum, sessile, integrum, rarius ad basin utrinque c. 3-serrulatum, 15—19 mm longum, c. 6 mm latum, foliola lateralia proxima latiora, latere inferiore 1—2-serrulata, sessilia, ima ovata, latere superiore minute 1—2-serrulata, latere inferiore inaequaliter grosse 2—3-serrata, breviter (= $^1/_3$ff.) petiolulata; folia caulina alterna, superiora saepe approximata, brevius (= 1—$^1/_4$ fol.) petiolata, 5—4—3-juga, inferiora 2—8,5, plerumque c. 4,5 cm longa: foliolum terminale oblongum, acutum, ad basin cuneato-angustatum, sessile, utrinque inferne 1—2-serrulatum vel integrum, in foliis inferioribus 7—25 mm longum, 2—9 mm latum, lateralia proxima semidecurrentia, caeterum similia, sequentia sessilia, sensim latitudine accrescentia, praesertim basi lateris inferioris inaequaliter 2—3-serrata; omnia brevissime ciliata. Axis racemifer petiolum folii summi subaequans. Racemus florifer densus, corymbosus, dein parum elongatus, 10—20-florus. Pedicelli floriferi breves, 5—8 mm longi, erecto-patentes, fructiferi parum elongati, c. 9—10 mm longi. Flores majusculi, 12—18, plerumque 16 mm longi. Calyx campanulatus: sepala brevia, 4—5 mm longa, oblonga, obtusiuscula, interiora basi saccata. Petala obscure purpurea, rarius rosea, obovato-cuneata, apice interdum truncata. Stamina interiora 8 mm, exteriora multo breviora, 5 mm longa: antherae minutae, oblongae, 1,1 mm longae, flavae. Pistillum cylindricum; ovarium 7—12-ovulatum, in stylum 2 mm longum attenuatum; stigma semiglobosum, stylo sublatius. Siliquae valde imma-

turae pedicellis suberectis, apice incrassatis 35—40 mm longae, substipitatae, in stylum crassum c. 3 mm longum attenuatae; stigma manifestum, 0,75 mm latum, stylo aequilatum. — V. s.

Dentaria microphylla Willd.! Sp. Pl. III. 479 (1800).

Rhizoma bruneolum, novum album, parce tenuiter fibrillosum, serpentino-flexuosum, in sicco longitudinaliter substriatum. Caulis obtusangulus, pallide viridis, inter folia flexuosus, firmus. Folia subglauca?, in sicco subfirma, an in vivo carnosa?; petiolus basi dilatatus; tuberculae axillares bene conspicuae, ochroleucae. Sepala flavido-viridia vel purpurea, dense c. 11-ramoso-nervosa, anguste albo-marginata. Glandulae medianae binae, minutissimae. Filamentum anguste dilatatum. Funiculus 0,75 mm longus, anguste alatus.

Flor. m. Jul.—Sept. — **Hab.** in humidis et ad fontes pratorum alpinorum, interdum usque ad nives perpetuas.

Loc.: Caucasus legg. Fischer (H. P.) C. A. Meyer (H. P. Ac.), Steven (H. B., H. P.); Iberia leg. Steven 1820—21 (H. D., H. P., H. V.); Abchasia: ad fl. Kodor leg. Lagowski (H. P.); Ossetia: in alpe Kadlasen pr. Jedisi legg. A. H. et V. F. Brotherus 20. 7. 1881 n. 78[a] (H. B., H. Boiss., H. P.), in alpe Suarkom ad fl. Didi-Liachva ad nives perpetuas legg. iidem 21. 7. 1881 sub nomine f. *pumila* (H. P.), in alpe Afzag legg. iidem 23. 7. 1881 (H. P.), ad fontem Baidarae inter Wladikawkas et Tiflis 1180 hexap. (= 2360 m) leg. Ruprecht 20. et 21. 8. 1861 (H. Boiss., H. P. Ac., H. V.), Baidara ad glaciem leg. idem 13. 10. 1861 (H. P. Ac.); Turcia asiatica ad lac. Arpa-göl leg. Lagowski (H. P.); ad pedem m. Ararat Majoris leg. Chodzko 1858 (H. P. Ac.).

Area geogr.: Caucasus, Armenia.

Willdenow war die Heimat dieser niedrigen Pflanze, welche durch ihre großen, intensiv gefärbten Blüten einen Schmuck der kaukasischen Matten bildet, unbekannt. Er vermutete ihr Indigenat in Sibirien. — Reife Früchte sind bisher noch nicht gesammelt worden.

Ändert ab:

B. var. **pilosa** O. E. Schulz.

Caulis superne brevissime pilosus.

Loc.: Cum specie typica ad fontem Baidarae v. supra (H. Boiss., H. P. Ac.).

II. var. **elata** (A. H. et V. F. Brotherus) O. E. Schulz.

Folia rhizomatis magna, —25 cm longa, 4—6-juga: foliola latiora, ± ovata, terminale 30 mm longum, 8 mm latum, lateralia remota, inferiora longius petiolulata, ima longe (= 1—2 ff.) petiolulata et latere inferiore profunde 2-serrato-incisa; folia caulina inferiora 9—7 cm longa: foliolum terminale 28 mm longum, 6 mm latum, caeterum typo aequalia. Siliquae longiores, immaturae —60 mm longae; stylus 3 mm longus.

Dentaria microphylla Willd. var. *elata* A. H. et V. F. Brotherus msc. in H. P., nomen nudum.

Hab. in regionibus subalpinis (Rhododendri).

Loc.: V. supra n. 78ª (H. Boiss. et H. P., cum specie typica), in alpe Suarkom in regione Rhododendri v. supra (H. P.).

Diese Abänderung wird hervorgerufen, sobald die Pflanze in die Region der Alpensträucher hinabsteigt. Die bei den Standortsangaben erwähnte Form *pumila* vom Rande des ewigen Schnees zeigt keine neuen Momente, welche ihre Aufstellung rechtfertigen könnten.

b. Caulis pilosus. Flores ochroleuci. Rhizoma breve, 2,5—4 cm longum: squamae late ovatae, congestae. Folia bipinnata.

3. **C. bipinnata** (C. A. Meyer) O. E. Schulz. — Tab. VIII. Fig. 11—12.

Rhizoma 2,5—4 cm longum, singulis annis 1,5—3 cm crescens, aequicrassum, tenue, 0,75 mm diam., squamis majusculis, suborbiculatis, c. 2,5 mm diam., albis, concavis, c. 0,5—1,5 mm distantibus dense vel densissime squamosum, apice ramosum. Caulis pro sectione humilis, 8—16,5, rarius —20 cm altus, adscendenti-erectus, simplex, inferne nudus, superne 2—3-folius et ad pedicellos (incl.) molliter pilosus. Folia minuta; id rhizomatis majusculum, c. 12 cm longum, caulem aequans, longe (= 2 1/2 fol.) petiolatum, 4—5-jugum: foliolum terminale parvum, 8 mm longum, 1,1 mm latum, lineare, integrum, sessile, lateralia proxima aequalia, sequentia longius (ima = 1 1/2 ff.) petiolulata, sensim latiora, ovalia, apice obtusa, basi, praecipue latere inferiore, in segmenta 1—4 inaequalia: superiora basi lata sessilia, inferiora minora, subpetiolulata (foliola secundaria) secta; folia caulina alterna, interdum subverticillata, inferiora manifesto (= 1 1/2 fol.) petiolata, 6-juga, 1,5—6 cm longa: foliola superiora valde congesta, terminale oblongum, obtusiusculum, integrum, sessile, 7—15 mm longum, 2,5—3,5 mm latum, lateralia ut in folio rhizomatis pinnatisecta: segmentum terminale foliolorum imorum 6—15 mm longum, 3—4 mm latum; caulina superiora brevius (= 1/3—1/5 fol.) petiolata, 5—4-juga: omnia foliola oblonga, acutiuscula, lateralia hic illic in segmenta singula vel bina minuta secta, ima breviter petiolulata; omnia ciliata et supra breviter adpresse pilosa. Axis racemifer brevissimus, petiolo brevi folii summi aequilongus. Racemus florifer densissimus, deinde parum elongatus, c. 10-florus. Pedicelli floriferi 9—6 mm longi, suberecti, fructiferi parum elongati, 8—12 mm longi. Flores pro sectione mediocres, 8—10 mm longi. Calyx campanulatus: sepala 2,5—3 mm longa, ovata, obtusiuscula, interiora vix saccata. Petala albida, in sicco ochroleuca, obovato-cuneata, apice ± truncata. Stamina interiora 6,5, exteriora 5 mm longa: antherae 1 mm longae, latiuscule oblongae, flavae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 9-ovulatum, in stylum 1,5 mm longum attenuatum: stigma semiglobosum, stylo vix latius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus, apice incrassatis erectae, subcongestae, 25—34 mm longae, 2 mm latae, vix stipitatae, in stylum crassiusculum 3,5—5 mm longum attenuatae: stigma minutum, 0,5 mm latum, stylo sub-

angustius; valvae dilute bruneae. Semina nondum plane matura, fere 2 mm longa, 1,2 mm lata, ovalia, fulva. — V. s.

Dentaria bipinnata C. A. Meyer! Verzeichn. Pfl. Caucas. 179 (1831).

Icon.: Ruprecht Fl. Caucas. Tab. V., Fig. 1 (*Dentaria bipinnata*) et Fig. 2 (*D. bipinnata salatavica*) (H. P. Ac.).

Rhizoma album, longitudinaliter striatum, caeterum = 2. Caulis = 2. Folia glauca, firmula: tuberculae axillares = 2. Sepala c. 5-ramoso-nervosa, flavido-viridia, late, imprimis apice, albo-marginata. Glandulae medianae conicae, majusculae, nigricantes. Filamentum dilatatum. Funiculus 0,75 mm longus, angustissime alatus.

Flor. m. Jul. — **Hab.** in alpinis inter lapidum fragmenta.

Loc.: Caucasus occid.: In regione alpina m. Elbrus (Junguisché) 8600′ (= 2867 m) leg. C. A. Meyer 7. 7. 1829 n. 1596 (H. Boiss., H. P., H. P. Ac.); Caucasus orient.: Salatavia, in cacumine minore m. Chanakoi-tau 8500′ (= 2833 m) leg. Owerin 2. 7. 1861 (H. Boiss., H. P.), in cacumine minore m. Chanakoi-tau 1320 hexap. (= 2640 m) leg. idem 3. 7. 1861 (H. P. Ac.).

Area geogr.: Caucasus.

Die seltene Pflanze nähert sich im Blattschnitt etwas der var. *elata* der vorigen Art. — Ruprecht l. c. beschreibt eine var. *salatavica*, welche sich durch einen höheren Stengel, größere Blüten und weniger zerteilte Blättchen auszeichnen soll. Da aber die Anzahl der Blättchen oder Abschnitte 2. Ordnung sehr schwankend ist und die übrigen Merkmale unbedeutend sind, ist sie besser einzuziehen.

Ändert ab:

B. var. **lasiocarpa** O. E. Schulz.

Ovarium (et siliquae juniores) praesertim ad placentas dense breviter pilosum.

Loc.: Caucasus orient. pr. Karatschai leg. Cipjagin 8. 5. flor. et subfruct.! 1884 (H. P. Ac.).

Höchstwahrscheinlich ist die Pflanze aus den Bergen herabgeschwemmt worden.

II. Plantae majores 20—50 cm, rarissime tantum c. 8 cm altae. Folia digitata vel remote pinnata: foliola acuta vel longe acuminata. Rhizoma interdum moniliforme.

a. Squamae rhizomatis minutae, 0,5—2 mm longae, marginibus longe decurrentes. Semina ± notorrhiza. — Species americanae.

1. Rhizoma brevi-moniliforme. Caulis superne fere semper pilosus.

4. **C. laciniata** (Mühlenb.) Wood. — Tab. VII. Fig. 17—19.

Rhizoma cylindricum, utrinque brevi-conico-attenuatum (moniliforme), 1,5—3,5 cm longum, in medio 4,5—6 mm diam., squamis minutissimis, c. 0,5 mm longis, adpressis, in adspectu c. 0,5 cm distantibus vix squamosum, simplex, apice rhizoma novum aequale et aequilongum, a vetere abstrictum producens. Caulis, interdum —3 e rhizomate, pro sectione subhumilis, 15—30, plerumque 25 cm altus, erectus, simplex, inferne nudus, supra medium 3-folius, superne ad pedicellos (incl.) densiuscule pilosus. Folium rhizomatis rarum, 10—16 mm longum, longe (=2—2½ fol.) petiolatum.

trifoliolatum: foliolum terminale ambitu anguste ob- vel ovatum, breviter petiolulatum, ambitu 30—50 mm longum, 14—24 mm latum, in medio in segmenta partitum: segmentum terminale utrinque valde inaequaliter grosse 2—3-serratum, lateralia in foliolum decurrentia, latere exteriore, praesertim basi, c. 5-serrato-incisa, foliola lateralia latiora, ambitu late ovata, fere ad basin in segmenta duo apice serrata, ad basin ± profunde incisa partita, breviter petiolulata; folia caulina plerumque ± verticillata, rarius alterna, 3,5—11 cm longa, brevius ($=^3/_4-^1/_3$ fol.) petiolata, trifoliolata: foliolum terminale lanceolatum, apice obtusiusculum vel obtusum, basi brevissime cuneatum, subsessile, plerumque utrinque, praecipue sub medio valde inaequaliter c. 6-serratum vel serraturis nonnullis prolongatis 1—2-laciniatum, ambitu 30—85 mm longum, 8—32 mm latum, lateralia similia, sed plerumque latere inferiore fere ad basin in segmenta oblonga, divergentia partita; omnia utrinque disperse pilosa vel glabra. Axis racemifer folii caulini summi petiolo $2-2^1/_2$-plo longior. Racemus florifer densiusculus, corymbosus, fructifer elongatus, sublaxus, 8—15-florus. Pedicelli floriferi inferiores 10—12, superiores 6—9 mm longi, erecto-patentes, fructiferi infer. —18, super. c. 10 mm longi. Flores majusculi, 10—14 mm longi, interdum 6—9 mm longi (f. *parviflora*), raro —18 mm longi (f. *grandiflora*), inferiores saepe subhorizontales vel nutantes. Calyx anguste campanulatus: sepala 4,5—7 mm longa, oblonga, apice obtusiuscula. Petala dilute violacea, raro alba (f. *lactea*), angusta, oblongo-cuneata, apice rotundata. Stamina interiora c. 10, exteriora c. 7,5 mm longa: antherae anguste oblongae, 1,5 mm longae, flavae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 8—12-ovulatum, in stylum longum, c. 3 mm l., apice subincrassatum subattenuatum; stigma depressum, stylo vix latius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus, apice incrassatis erecto-patentes, proportionaliter minutae, 22—35 mm longae, 2,5 mm latae, subsessiles, glabrae, in stylum tenuem, 5—7 mm longum valde attenuatae; stigma minutum, 0,4 mm latum, stylo vix latius; valvae viridulo-flavae. Semina 2—2,5 mm longa, 1,5—1,9 mm lata, 0,75 mm crassa, brevi-ovalia, viridulo-brunea, nitentia, notorrhiza; cotyledones valde inaequales, altera crassa, concava, altera multo minor, interdum abortiva; petioli cotyledonum radiculam aequantes. — V. s.

C. laciniata Wood Botanist and Florist 38 (1870).

Dentaria laciniata Mühlenb.! apud Willd. Spec. Pl. III. 479 (1800).

D. concatenata Michaux! Fl. Bor.-Amer. II. 30 (1803).

D. americana Bartram, nomen nudum in herb. Vahl ex DC. Syst. II. 273 (1821).

Icon.: W. Barton Fl. North Am. Illustr. III. Tab. 72 (1823); Britton et Brown Illustr. Fl. II. 132. Fig. 1735 (1897).

Rhizoma dilute flavum, tenuiter fibrillosum, laeve, in sicco longitudinaliter subplicatum, fragile. Caulis obtusangulus, firmus, inferne pallide violaceus. Folia carnosula, subtus pallidiora; sinus basi subrotundati; tuberculae axillares petioli basi sub-

filiformiter conicae, rubellae. Sepala c. 7-ramoso-nervosa, pallide viridia vel plerumque violacea, angustissime albo-marginata. Glandulae medianae parum conspicuae, subbicornes. Filamentum anguste dilatatum. Siliquae crassae, teretiusculae; septum valde foveatum; funiculus 0,5—1 mm longus, anguste alatus.

Flor. primo vere, m. Mart. et April. — **Hab.** in nemoribus et silvis umbrosis humidis, quercetis, in rupibus regionis montanae, in pratis secus rivulos, ad ripas fluviorum.

Loc.: Canada: leg. Drege 1851 (H. P. Ac.), Ontario pr. Ottawa leg. I. M. Macoun 1884 (H. C.) et eodem loco 1891 = f. *parviflora* (H. N.) — United St. of N. A.: Vermont occid. pr. Proctor leg. Eggleston 1899 (H. C., H. N.); New York: pr. Syracuse leg. F. C. Straub 1891 (H. N.), pr. Ithaca: in Negundo-woods leg. W. R. Dudley 1876 = f. *grandiflora*, leg. W. A. Henry 1879, etiam f. *grandiflora*, leg. H. Wing 1880 = f. *grandiflora*, (H. C.), leg. F. V. Coville 1884, leg. W. W. Rowlee 1890 (H. N.), ad Buttermilk Falls leg. J. C. Curtice 1882 (H. C.), ad Six Mile Creek leg. O. E. Pearce 1883 (H. N.), woods east of Watkins leg. W. R. Dudley 1884 (H. C.), pr. Penn Yan leg. S. H. Wright (H. P. Ac.), pr. Taughannock leg. F. V. Coville 1885 (H. N.); Connecticut: pr. Whitneyville leg. J. A. Allen 1879 = f. *parviflora* (H. Vr.); Pennsylvania: leg. Mühlenberg (H. Willd. n. 11949, H. B.), leg. Freedley (H. D.), pr. Philadelphia legg. Adams, Mis. Dietl (H. V.), pr. Bradford 1839 = f. *grandiflora*, pr. Union leg. H. R. Nell (H. N.), pr. Alleghenny legg. S. W. Knife 1871 (H. C.) et A. Ziegler 1889 (H. Z.), pr. Pittsburg leg. Volz 1831 (H. B., H. V.), Cove Valley leg. Poeppig 1825 (H. V.), Bucks Co. leg. J. S. Moyer 1866 (H. C.), pr. Sayre ad Upper Susquehanna near 42° N. L. leg. Wm. C. Barbour 1899 (H. Z.): New Jersey: pr. Hoboken leg. G. Thurber 1855 (H. C.), ibidem leg. v. Rabenau 1888 = f. *lactea* (H. B.), pr. Weehawken leg. Wm. M. van Sickle 1893 (H. N.); Maryland: pr. Harpersferry leg. S. Watson 1890 (H. C.), Upper Potamac Valley leg. Carthy 1884 (H. N.), District of Columbia: pr. Washington legg. Vasey 1873, L. F. Ward 1879 (H. N.), Th. Holm 1895 (H. Vr.), E. S. Steele 1897 = f. *grandiflora* (H. D.), pr. Rosslyn leg. C. L. Pollard 1897 et in High Island leg. idem 1895, etiam = f. *grandiflora* (H. N.); Virginia: pr. Richmond leg. De Chalmot, pr. Arlington leg. F. Blanchard 1890 (H. N.), pr. Lynch (= Lynchburg?) leg. J. Fauntleray (H. Z.), pr. Marion 700 m legg. N. L. et E. G. Britton et A. M. Vail 1892 (H. B. Boiss.): North Carolina: pr. Biltmore 1896 Biltmore Herb. n. 365 (H. N.) et 1897 n. 365[b] (H. C., H. N., H. P. F. F. Schulz, H. V., H. Z.); Tennessee: pr. Knoxville legg. A. Ruth 1898, F. Lamson-Scribner 1889 = f. *grandiflora* (H. N.), Jefferson Co. in quercetis lucidis montanis leg. Rugel 1844 = f. *parviflora* (H. Boiss.), pr. Dandridge leg. idem 1842 (H. Boiss., H. V.), pr. Jackson leg. S. M. Bain 1893 (H. C.); Kentucky: leg. Hooker (H. B.), pr. Lexington leg. D. Short 1835 (H. V.); Ohio: leg. Frank 1835 (H. B., H. Boiss. etc.), Hamilton Co.

leg. B. Matthes (H. B., H. Boiss., H. V.), pr. Cincinnati leg. C. G. Lloyd 1882 (H. V., H. Z.; H. V. U. = f. *grandiflora*), pr. Columbus legg. W. S. Sullivant 1839—40 (H. Boiss., H. V.), A. Schrader 1864 (H. B.), A. D. Selby 1890 (H. V. U.), ad ripas fl. Ohio pr. »North Bend« leg. C. W. Short ante 1850 = f. *grandiflora* (H. V.), pr. Cleveland leg. W. Krebs (H. B.), pr. Toledo leg. H. A. Joung 1883, pr. Point Place leg. idem 1886 (H. C.), Lorain Co. pr. Oberlin leg. A. E. Ricksecker 1892, 1894, 1895 (H. N.); Michigan: pr. Detroit leg. W. Boott 1857, Keweenaw Co. leg. O. A. F. 1889 (H. C.); Illinois: pr. Evanston leg. Ph. Price (H. N.), Peoria Co. (H. Vr.), pr. Fontaindale leg. M. S. Bebb = f. *grandiflora* (H. P. Ac.), pr. Wheatland leg. L. M. Umbach 1897 (H. N.), pr. Athens leg. E. Hall 1864 (H. Boiss.); Wisconsin: pr. La Crosse leg. L. H. Pammel (H. C.), pr. Albion, Dane Co. leg. Th. Kumlien n. 119 (H. B., H. Boiss., H. V. U.); Jowa: Fayette Co. leg. B. Fink 1894 (H. N.); Missouri: pr. St. Louis legg. G. Engelmann 1834 (H. B., H. Boiss., H. V., H. Vr.), Riehl 1846 (H. V.), in Forest Park leg. H. Eggert 1875 (H. C., H. Vr., H. Z.); Kansas: Wyandotte Co. leg. Hitchcock 1897, Bourbon Co. leg. idem 1897 (H. C., H. N.); Arkansas: leg. Rafinesque (H. D.). — America sept. legg. Michaux = f. *grandiflora*, Nuttall (H. B.), Greville 1834 (H. P. Ac.), Chas. A. Geyer 1841 (H. V.).

Area geogr.: America borealis a Canada merid. usque ad Carolinam sept. et Tennessee, Mississippi fl. vix transiens.

Durch das aus meist zwei patronenförmigen, tief abgeschnürten, gelben Gliedern bestehende Rhizom, welches einen scharfen, senfartigen Geschmack besitzen soll, sehr auffällig. Die Pflanze ändert in der Zerteilung des Blattes außerordentlich, bald nähert sie sich in der Blattform *C. angustata*, bald *C. maxima*, bald der Unterart *multifida*. Solche in der Tracht abweichenden Formen sind sofort durch die constante Behaarung des oberen Stengelteiles zu unterscheiden.

Ändert folgendermaßen ab:

B. subspec. **multifida** (Mühlenb.) J. F. James.

Rhizoma minus. Caulis minor, 15—20 cm altus, tenuior. Folium rhizomatis trifoliatum: foliola saepe — $^1/_2$ ff. petiolulata, rursus trifoliolata: foliola secundi ordinis brevius petiolulata, rursus in segmenta linearia, saepe angustissima, interdum 1—2—3-incisa, secta, ergo multifidum; folia caulina trifoliolata: foliola eadem ratione, sed simplicius in segmenta linearia, longiora secta. Rhachis interdum subglabra. Flores ± nutantes. Siliquae longiores, —42 mm longae, tenuiores, 1,5 mm latae, in stylum longissimum, c. 10 mm longum attenuatae; stigma minus.

C. laciniata var. *multifida* Jos. F. James Remarks on Dentaria as a subgenus of Cardamine in Bot. Gazette VIII. 207 (1883).

C. multifida Wood Botanist and Florist 38 (1870), pro specie.

Dentaria multifida Mühlenberg Catal. Pl. Am. Sept. 60 (1813), nomen nudum, pro specie.

D. multifida Nuttall Gen. II. 66 (1818) et Steph. Elliot Sketch Bot. South Carol. Georgia II. 142 (1824).

D. dissecta Leavenworth in Silliman Amer. Journ. Sc. Arts VII. 62 (1824).

Loc.: Tennessee: (H. N.), pr. Nashville leg. Wilkinson (H. C.); Mts. of Georgia leg. Chapman; Alabama: pr. Tuscaloosa leg. L. F. Ward 1892 (H. N.).

Diese im Habitus so abweichende Unterart ist durch die fein zerteilte Blattfläche, welche in ihrer Zerschlitztheit an manche Umbelliferen erinnert, sehr ausgezeichnet, stimmt aber in allen übrigen wesentlichen Merkmalen mit *laciniata* überein und ist durch eine continuierliche Reihe von Übergängen in der Blattform mit der Hauptart verbunden.

II. var. **integra** O. E. Schulz.

Foliorum caulinorum foliola oblongo-linearia, integra, basi sessilia vel subconfluentia, terminale c. 55 mm longum, 9 mm latum.

Dentaria laciniata Mühl. var. γ. Torrey et Gray Fl. North Am. I. 86 (1838—40).

Loc.: Raro! America sept.: leg. Palisot de Beauvois (H. D.); New York: pr. Watkins leg. Dudley cum typo, v. supra (H. C.).

b. var. **lasiocarpa** O. E. Schulz.

Ovarium praesertim ad placentas dense brevissime pilosum. Siliquae parce pilosulae.

Hab. saepe cum typo. — **Loc.:** Maryland: pr. Notley Hall leg. F. V. Coville 1894 cum typo grandifloro (H. N.); Virginia: Bedford Co. leg. A. H. Curtiss cum typo; Ohio: leg. Asa Gray 1842 (H. P. Ac.), pr. Lancaster leg. J. M. Bigelow = f. *grandiflora* (H. N.); North Carolina: Biltmore herb. n. 365[b] cum typo v. supra (H. P. F. F. Schulz); Tennessee: pr. Dandridge leg. Rugel cum typo v. supra; Amer. bor. leg. Prinz v. Neuwied (H. V.).

2. f. **minor** (DC.) O. E. Schulz.

Planta omnibus partibus minor; caulis c. 8 cm altus.

Dentaria laciniata Mühl. β. *minor* DC. Syst. II. 273 (1821).

Loc.: America sept.: legg. Palisot de Beauvois (H. D.), Frank Bell (H. N.).

2. Rhizoma longius moniliforme vel longissime repens. Caulis semper glaber.

a. Foliola foliorum caulinorum multo angustiora quam ea rhizomatis foliorum.

5. **C. angustata** O. E. Schulz.

Rhizoma 4—12 cm longum, singulis annis 3—10 cm repens, subaequicrassum, 3—3,5 mm diam., squamis deltoideis, apice obtusiusculis, minutis, 1—2 mm longis, basi 2—2,5 mm latis, induratis, subadpressis, in adspectu 1—2 cm distantibus remote squamulosum, simplex vel apice ramosum. Caulis (—3 e rhizomate) subhumilis, 15—35, plerumque c. 25 cm

altus, adscendenti-erectus, inferne plerumque nudus, superne 1—3-folius, simplex, rarius superne parce ramosus, glaber. Folia rhizomatis crebra (1—2), 6—25 cm longa, longe (= $1\frac{1}{2}$—2 fol.) petiolata, trifoliolata: foliolum terminale ovatum, acutum, basi subcuneatum, breviter (= $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{8}$ ff.) petiolulatum, utrinque inaequaliter majuscule 3—6-serratum vel serrato-lobulatum, 20—90 mm longum, 11—68 mm latum, lateralia similia, valde inaequilatera, brevius petiolulata, praesertim latere inferiore ad basin profundiuscule grosse serrato-incisa; folia caulina plerumque ± opposita, 1,5—9,8 cm longa, breviter (= $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{6}$ fol.) petiolata, trifoliolata: foliola angusta, terminale lanceolatum vel lineare, apice obtusum, ad basin cuneato-angustatum, ± sessile, utrinque inaequaliter c. 5-serratum, interdum sub- vel integrum, 10—72 mm longum, 1,5—24 mm latum, lateralia sublatiora, similia, latere superiore ± integra, inferiore saepe serrato-incisa; omnia rigidule ciliata, caeterum glabra vel supra adpresse parce pilosa. Axis racemifer petiolo folii summi 2—3-plo longior. Racemus florifer laxiusculus, dein elongatus, laxus, 4—18-florus. Pedicelli floriferi longi, inferiores 11—25, superiores 7—14 mm longi, erecto-patentes vel plerumque subhorizontales vel subrecurvati, fructiferi vix elongati. Flores 10—16, raro 8—9 mm (f. *parviflora*) longi, inferiores ± nutantes. Calyx campanulatus: sepala 5,5—7 mm longa, oblonga, apice obtusiusculo-subcornuta, interiora basi vix saccata. Petala pallide violacea, anguste obovato-cuneata, apice rotundata. Stamina interiora 11—13, exteriora 9—11 mm longa: antherae c. 3 mm longae, anguste oblongae, flavae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 8—12-ovulatum, in stylum $1\frac{1}{2}$-plo longiorem, 5—7 mm longum attenuatum; stigma subbilobum, stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus, strictis, apice incrassatis suberectae, 30—38, raro —55 mm longae, 2,5 mm latae, sessiles, in stylum tenuissimum, 5—7 mm longum valde attenuatae; stigma minutum, 0,5 mm latum, stylo sublatius; valvae viridulo-flavae. Semina 2 mm longa, 1,5 mm lata, 0,5 mm crassa, ovalia, viridulo-brunea, subnitentia, ± notorrhiza: cotyledones inaequales, petioli cotyledonum dimidiam radiculam aequantes. — V. s.

Dentaria heterophylla Nuttall Gen. Amer. II. 66 (1818).

C. heterophylla Wood Bot. and Flor. 38 (1870).

Icon.: Britton et Brown Illustr. Fl. II. 133. Fig. 1738 (1897).

Rhizoma sordide flavum, in vetustate rubello-bruneum, fibrillosum, in sicco longitudinaliter striatum, fragile. Caulis obtusangulus, firmus, ad basin pallide violaceus vel pallide virens. Folia subfirma, subtus pallidiora, interdum ea rhizomatis violacea. Tuberculae axillares subconspicuae. Sepala obscure violacea vel viridia, c. 7-(parallele, vix ramoso-)nervosa, anguste albo-marginata. Glandulae medianae triangulari-squamosae, vix conspicuae. Septum parum foveatum. Funiculus 0,75—1 mm longus, parum alatus.

Flor. m. April.—Maj. — **Hab.** in silvis et nemoribus umbrosis, ad ripas, inter saxa praerupta ad torrentes montium.

Loc.: Vermont: pr. Peacham leg. A. F. Stevens 1892 (H. N.); Penn-

sylvania: pr. Philadelphia leg. Torrey 1841 (H. Boiss.), ibidem pr. Wissahickon (locus classicus!) leg. E. Diffenbaugh 1863 (H. C.), Juniata River Hills pr. Warriorsmark leg. J. R. Lowrie (H. P. Ac.), pr. Alexandria leg. Porter (H. V.), Westmoreland Co. leg. P. E. Pierron 1876 (H. V. U.) et 1877 (H. N.); Maryland: pr. Washington legg. Vasey 1873, 1874 (H. N., H. P. Ac.), L. J. Ward 1888 (H. C.), E. S. Steele 1897 (H. D.), Th. Holm 1899 (H. Vr.), High Island leg. C. L. Pollard 1895, pr. Notley Hall leg. F. V. Coville, pr. Blagden's Mill Road leg. D. L. Topping 1896 (H. N.), Harpersferry Heights leg. S. Watson 1890 (H. C.), Upshur Co. leg. W. M. Pollock 1895 (H. N.), 1897 (H. B. Boiss., H. N.); Virginia: pr. Lynch (= Lynchburg?) leg. J. Fauntleray 1897 (H. Z.), pr. Marion leg. E. W. Cathcart 1892 (H. N.); Kentucky: leg. Hooker 1837 (H. V.), pr. Lexington ad Licking river leg. R. Peter 1833 (H. Britton); Tennessee: (H. Boiss., H. N.), leg. Wilkinson (H. C.), pr. Knoxville legg. S. M. Bain 1894 et A. Ruth 1898 (H. N.), Smoky Ms. leg. Rugel 1844 (H. Boiss.); North Carolina: leg. Rugel 1841 (H. Boiss.), pr. Biltmore 1897 Biltmore Herb. n. 366[a] (H. C., H. N., H. V., H. Z.); South Carolina: pr. Boykins legg. Torrey et Gray (H. C.); Georgia: pr. Tallapoosa leg. P. M. Way 1900 (H. N.); Alabama: Right bank Warrior river, 5 m. above Tuscaloosa leg. L. F. Ward 1892 (H. N.).

Area geogr.: America borealis in tractu Alleghany montium a Vermont ad Alabamam.

Da *C. heterophylla* (Forster) O. E. Schulz vor *C. heterophylla* (Nutt.) Wood die Priorität besitzt, so ist leider der bezeichnende Nuttall'sche Name für diese Art zu streichen. — Von *C. laciniata* durch längere, cylindrische Rhizomglieder, Kahlheit der Rhachis und Blattform, von *C. diphylla* dagegen durch kleineren Wurzelstock, höheren Stengel, schmale Stengelblättchen und violette, längliche Petala sofort zu unterscheiden.

b. Foliola foliorum caulinorum superiorum eis foliorum rhizomatis aequalia.

1. Folia trifoliolata: foliola lateralia f. caulinorum fere in foliola duo partita. Petala pallide rosea, angusta.

6. **C. maxima** (Nutt.) Wood.

Rhizoma 5—7 cm longum, singulis annis c. 3 cm crescens, ad apicem conico-attenuatum, basi c. 6, apice c. 2 mm diam., constrictum, squamis (specierum americanarum maximis) c. 2 mm longis, basi c. 2 mm latis, induratis, in adspectu c. 0,5 cm distantibus instructum, apice ramosum. Caulis (—3 e rhizomate) humilis, 14—30 cm altus, simplex, adscendenti-vel erectus, plerumque remote 2—3-folius, rarius foliis superne confertis inferne nudus, glaber. Folia rhizomatis crebro 1—2, 16—22 cm longa, longe (= 2—3 fol.) petiolata, trifoliolata; foliolum terminale late brevi-obovatum, ambitu apice subrotundatum, basi vix cuneatum, longiuscule (= $^1/_3$—$^1/_4$ ff.) petiolulatum, utrinque serraturis c. 5 inaequalibus, in medio maximis, obtusiusculis serrato-incisum, fere trilobatum, 30—70 mm longum, 28—68 mm latum, lateralia similia, circuitu suborbicularia, manifesto, sed brevius petiolulata,

fere in foliola 2 lateribus interioribus integra fissa; folia caulina minora (media 4,5—10 cm longa), brevius (inferiora = $1^1/_2$, superiora = $^1/_5$ fol.) petiolata: foliola brevius petiolulata, subangustiora, terminale 28—50 mm longum, 18—32 mm latum, caeterum foliis rhizomatis plane aequalia; omnia brevissime ciliata. Axis racemifer petiolo folii summi 2—4-plo longior. Racemus florifer laxiusculus, postea verosimiliter laxus, 4—12-florus. Pedicelli floriferi inferiores 8—15 mm longi, superiores paulo breviores, subhorizontales. Flores 11—16 mm longi, inferiores saepe nutantes. Calyx campanulatus: sepala 5—6 mm longa, oblonga, apice obtusiuscula. Petala pallide violacea vel subalbida, ± anguste obovato-cuneata, apice rotundata. Stamina interiora 8, exteriora 6,5 mm longa: antherae anguste oblongae, 2—2,5 mm longae, flavae. Pistillum cylindricum: ovarium 12-ovulatum, in stylum 3,5 mm longum attenuatum: stigma depressum, stylo sublatius. Siliquae mihi non visae, sed in Asa Gray Fl. Amer. Boreali-Or. I. (1848) Tab. 56 illustratae: eis speciei praecedentis aequales videntur, sed stylus et stigma crassiora. Semina ex Gray pleurorrhiza! — V. s.

C. maxima Wood Bot. and Flor. 38 (1870).

Dentaria maxima Nuttall! Genera Amer. II. 66 (1818): plantam a Ser. Watson ex Herb. Brit. Mus. m. Novemb. 1886 delineatam vidi.

Icon.: Britton et Brown Illustr. Fl. II. 132. Fig. 1737 (1897).

Rhizoma flavidum vel bruneolum, in vetustate griseum, fibrillosum, in sicco longitudinaliter rugosum, fragile. Caulis acutangulus, bruneolus, firmus, vix flexuosus. Folia firmula, subglauca vel viridia: tuberculae axillares parum conspicuae. Sepala flavida vel viridia vel dilute violacea, c. 7-subramoso-nervosa, angustissime albo-marginata. Glandulae squamiformes, vix conspicuae. Filamentum anguste dilatatum.

Flor. m. Maj. — **Hab.** in silvis umbrosis.

Loc.: Canada: Ontario pr. Kingston ad Fredericton leg. J. Fowler 1880 (H. N.); Michigan: Lake Superior ad Iron River leg. H. Gillman 1868 (H. C.); Vermont: leg. A. Pulligan 1875 (H. C.), pr. Burlington leg. A. J. Grout 1895 (H. N.), pr. Shelburne leg. C. G. Pringle 1879 (H. Britton), in low banks of the La Plot River leg. idem 1879 (H. N.), ibidem 1880 (H. C.), pr. Norwich leg. A. Fairbanke 1883, pr. N. Somfret legg. A. P. et L. V. Morgan 1875 (H. N.); New York: pr. Watertown legg. Torrey et Asa Gray, pr. Ithaca leg. W. A. Henry 1878 et 1880 (H. C.), ibidem ad Greentree Falls leg. O. E. Pearce 1884, ibidem on the plat of Six Mile Creek, below the Narrow leg. Fr. V. Coville 1884, pr. Taughannock leg. idem 1885 (H. N.); New Jersey: pr. Utica (H. C.), eodem loco leg. E. Hunt (H. P. Ac.); »in partibus occ. Pennsylvaniae et agri Noreboracensis leg. Nuttall.«

Area geogr.: America boreali-orientalis.

Diese Art ist mit der folgenden sehr nahe verwandt, aber sogleich an den tief zweiteiligen Seitenblättchen zu erkennen, außerdem stehen die Blätter meist abwechselnd, ferner ist das Rhizom viel kleiner als bei *C. diphylla*. Nuttall hat die Pflanze nach

einem luxuriösen Exemplare benannt, in Wirklichkeit ist sie die kleinste unter den vier amerikanischen Arten der Section *Dentaria*. Zugleich ist sie auch die seltenste unter ihnen, da sie fast nur im Gebiet der großen Seen vorzukommen scheint.

2. Folia trifoliolata: foliola lateralia tantum serrata. Petala ochroleuco-alba, lata.

7. **C. diphylla** (Michx.) Wood.

Rhizoma longissimum, 10—30 cm longum, singulis annis 4—6,5 cm crescens, aequicrassum, 2,5—3,5 mm diam., squamis c. 2 mm longis, basi c. 2,5 mm latis, induratis, deltoideis, obtusiusculis, in adspectu c. 1 cm distantibus minute squamosum, simplex vel ramosum. Caulis (e rhizomate 1—3) proportionaliter humilis, 15—30 cm altus, erectus, simplex, inferne nudus, superne 2-, raro 3-, rarissime 1-folius, glaber. Folia majuscula; ea rhizomatis rarissime deficientia, 11—20 cm longa, longiuscule (=1 $^1/_2$—2 fol.) petiolata, trifoliolata: foliolum terminale late brevi-ovatum, acutum, basi rotundatum vel subtruncatum, breviter, sed manifesto (= $^1/_5$ ff.) petiolulatum, utrinque inaequaliter grosse obtusiuscule c. 8-serrato-lobulatum, 35—60 mm longum, 28—49 mm latum, lateralia similia, basi inaequilatera, brevius petiolulata; folia caulina alterna, interdum ± opposita, inferiora 4,5—12 cm longa, brevius (= c. $^1/_2$ fol.) petiolata, trifoliolata: foliola eis rhizomatis subaequalia, subangustiora, ovata, terminale ad basin cuneato-angustatum, brevius petiolulatum vel sessile, 32—85 mm longum, 18—56 mm latum; omnia ciliata, caeterum glabra. Axis racemifer longus, petiolo folii summi c. 3-plo longior. Racemus florifer laxiusculus, corymbosus, fructifer elongatus, laxus, pauci- (5—8-, rarius —15-) florus. Pedicelli floriferi inferiores 16—28, superiores 8—16 mm longi, erecto-patentes, fructiferi elongati, inferiores 20—30, superiores 10—18 mm longi. Flores 8—12 mm longi. Calyx late campanulatus: sepala 5 mm longa, ovata, sub apice obtusiusculo subcornuta, interiora vix saccata. Petala alba, in sicco ochroleuca, late obovato-cuneata, apice leviter 3-crenata. Stamina interiora 7 mm, exteriora paulo breviora, 6 mm longa: antherae 1,5 mm longae, oblongae, flavae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 6—9-ovulatum, in stylum subalatum, aequilongum (3 mm) attenuatum: stigma depressum, subbilobum, stylo aequilatum. Siliquae nondum visae, an semper abortivae? — V. s.

C. diphylla Wood Bot. and Flor. 37 (1870).

Dentaria diphylla Michaux! Flor. Bor.-Amer. II. 30 (1803).

D. bifolia Jon. Stokes Bot. Mat. Med. III. 443 (1812).

Icon.: Curtis' Bot. Magaz. XXXVI. (1812) Tab. 1465, caule 1-folio et petalis rubellis mala est! Britton et Brown Illustr. Fl. II. 132. Fig. 1736 (1897).

Rhizoma flavum, longiuscule fibrillosum, in sicco longitudinaliter striatum, fragile. Caulis obtusangulus, firmus, dilute viridis. Folia subfirma, subtus dilute viridia: tuberculae axillares non conspicuae. Sepala viridia, c. 5-ramoso-nervosa, albo-marginata. Glandulae medianae squamiformes. Filamentum late dilatatum.

Flor. m. April.—Maj. — **Hab.** in silvis umbrosis, fruticetis riparum, rupibus calcareis.

Loc.: Canada: leg. Douglas (H. Boiss.), Ontario pr. Ottawa leg. J. M. Macoun 1891, pr. Kingston ad Bedford Station leg. J. Fowler 1893 (H. N.); Maine: Valley of Arootstook River leg. M. L. Fernald 1898 (H. C.); New Hampshire: pr. Franconia Notch legg. E. et C. E. Faxon 1892 (H. C.); Vermont: pr. Willoughby ad Picnic Grove legg. iidem 1898, ad Sugar House 1898 (H. C.), pr. Rutland leg. W. W. Eggleston 1899 (H. C., H. N.); Massachusetts: Herb. Chapman 1844 (H. Boiss.), pr. Boston leg. Graham (H. D.), pr. So. Hadley leg. A. Clewk 1887 (H. N.), pr. Pittsfield leg. Oakes (H. Boiss., H. N., H. V.); Connecticut: pr. Southington leg. L. Andrews 1898, raro (H. C.), pr. Irumbull leg. E. H. Eames 1894 (H. N.); New York: leg. W. Werthner 1881 (H. Z.), pr. Utica leg. Shepard (H. Boiss.), pr. Syracuse leg. F. C. Straub 1891, pr. Clay leg. idem, pr. Ithaca leg. F. V. Coville 1884, ibidem in »Negundo woods« 1876 leg. ?, ibidem ad Buttermilk Creek leg. O. E. Pearce 1883 (H. N.), eodem loco legg. Irelean 1878 et W. R. Dudley (H. C.), pr. Penn Yan, Yates Co., leg. S. H. Wright (H. P. Ac.), pr. Freeville leg. F. V. Coville 1885 (H. N.); Pennsylvania: pr. Alexandria leg. T. C. Porter 1849 (H. V.), Westmoreland Co. leg. P. E. Pierron 1877 (H. N.), Bucks Co. leg. A. P. Garber 1869, Blair Co. leg. J. R. Lowrie 1832, pr. Hollidaysburg (H. C.), pr. Pittsburg leg. Volz 1831 (H. V.); New Jersey: Sussex Co. pr. Hamburgh leg. C. L. Pollard 1894, pr. Hamburgh et Stockholm legg. C. L. Pollard et W. M. van Sickle 1894 (H. N.); Virginia: Central-Virginia (H. N.), pr. Marion 700 m legg. N. L. et E. G. Britton et A. M. Vail 1892 (H. B. Boiss.); Tennessee: ad French Broad River et supra Warmsprings leg. Rugel 1842 (H. V.); Arkansas: leg. Rafinesque (H. D.); Kentucky: leg. Hooker (H. V.), pr. Lexington leg. C. W. Short (H. P. Ac.); Ohio: pr. Cleveland leg. W. Krebs (H. B.), pr. Berea leg. J. R. Watson 1897 (H. P. F. F. Schulz), pr. Euclid leg. L. D. Stair 1894, pr. Oberlin, Lorain Co., leg. A. E. Ricksecker 1894 (H. N.); Michigan: pr. Flint leg. D. Clarke (H. N.), pr. Kalamazoo in fagetis leg. Fr. H. Tuthill 1873, pr. the Michigan Agricult. College leg. C. F. Wheeler 1895 (H. C.); pr. Hanover leg. Hitchcock 1888 (H. N.); America bor.: legg. Michaux (H. B.), Greville 1834 (H. P. Ac.), Hooker (H. B.), Asa Gray 1836 (H. P. Ac., H. V.).

Area geogr.: America boreali-orientalis a Canada et Maine ad Tennessee.

Scheint höchst selten reife Früchte hervorzubringen und ähnelt hierin der *C. bulbifera*. — Die im vorhergehenden beschriebenen 4 amerikanischen Arten der Section *Dentaria* stehen an Schönheit bei weitem den europäischen nach, auch sind sie schwerer zu unterscheiden als letztere. John M. Coulter macht deshalb im Bot. Bulletin I. 8 (1875) den Vorschlag, *C. laciniata*, *multifida*, *angustata* und *maxima* unter dem Namen (*Dentaria*) *laciniata* zu vereinigen. — Es kommt wohl vor, dass an manchen Standorten mehrere Arten zugleich zu finden sind.

b. Squamae rhizomatis majores, 2—8 mm longae, in unica specie tantum 1—1,5 mm longae, sed basi 4—5 mm latae!, vix decurrentes. Semina pleurorrhiza. — Species europaeae et asiaticae.

1. Cotyledones planae.

α. Rhizoma flexuosum, paucisquamosum. Caulis fere semper basi hirsutus. Folia digitata. Antherae violaceae.

8. **C. savensis** O. E. Schulz.

Rhizoma majusculum, 8—10 cm longum, singulis annis 1—2 cm repens: axis ad apicem subconico-crassescens, initio 2, dein 3 mm diam., squamis paucis 2—5, longiusculis, 4—5 mm longis, basi c. 2 mm latis, conicis, induratis, inter se in adspectu c. 0,5 cm distantibus parce remote squamosum, valde ramosum. Caulis humilis, 12—32 cm altus, e basi adscendenti-erectus, inferne plerumque nudus, superne 2—5-folius, inferne villoso-hirsutus, ad apicem glabrescens. Folia rhizomatis (1—4) rarissime deficientia, 6—15 cm longa, longe (= $1^1/_2$—3 fol.) petiolata, trifoliolata: foliolum terminale ovatum, apice acutum, basi rotundatum, utrinque ad apicem evidentius 3—5-crenatum, breviter petiolulatum, 20—48 mm longum, 8,5—28 mm latum, lateralia similia, sublatiora, basi inaequilatera, breviter petiolulata; folia caulina alterna, inferiora 4—11,5 cm longa, subbreviter (= $^1/_3$—$^1/_5$ fol.) petiolata, trifoliolata, rarissime in caulibus nonnullis ex eodem rhizomate ortis etiam 4—5-foliolata (in H. V.), inferiora: foliolum terminale obovatum vel oblongum, acutum, ad basin subcuneato-angustatum, brevissime late petiolulatum vel sessile, utrinque inaequaliter remoteque, praesertim ad apicem ± grosse, c. 5-subdentatum vel repandum, 30—85 mm longum, 10—28 mm latum, lateralia ovata, caeterum aequalia, brevius petiolulata vel subdecurrentia; superiora similia: foliola angustiora; omnia brevissime ciliata, rarius supra disperse breviter pilosa. Axis racemifer petiolo folii summi plerumque aequilongus, rarius duplo longior. Racemus florifer densiusculus, corymbosus, fructifer laxiusculus, 4—15-florus. Pedicelli floriferi 12—20 mm longi, erecto-patentes, fructiferi vix elongati. Flores 8—12, rarius —16 mm longi. Calyx campanulatus: sepala 4,5—5,5 mm longa, oblonga, apice obtusiusculo subcornuta, dorso ± patenti-pilosa. Petala lactea, ovata, apice rotundata, ad basin in unguiculum brevissimum subcuneato-angustata. Stamina interiora 8, exteriora 7 mm longa: antherae 2 mm longae, anguste oblongae, violaceae. Pistillum cylindricum: ovarium 9—12-ovulatum, in stylum 2,5—3 mm longum attenuatum; stigma subsemiglobosum, stylo latius. Siliquae pedicellis apice subincrassatis erecto-patulis suberectae, subcongestae, 32—35 mm longae, 1,75 mm latae, substipitatae, in stylum 5—7 mm longum, tenuem attenuatae; stigma 0,5 mm latum, stylo aequilatum; valvae flavidae. Semina 2 mm longa, 1 mm lata, 0,75 mm crassa, rectangula, brunea, nitentia: petioli cotyledonum cum radicula duplo longiore valde curvati. — V. s.

Dentaria trifolia W. K.! Descr. et Icon. Plant. Rar. Hung. II. 148 (1805) Tab. 139.

D. trifolia W. K. var. *rigens* Jos. Murr. Beitr. Fl. Süd-Steiermark in Deutsch. Bot. Monatsschr. XII. 3. (1894) = tantum specimen validius!

Icon.: L. Reichenb. Ic. Fl. German. II. Tab. 30. Fig. 4313 (1837—38), antheris flavis et petalis ochroleucis mala, sine dubio ex specimine unico sicco delineata, certe ob petala staminibus multo longiora et foliorum formam ad *C. savensem*, nec, ut Jos. Murr in schedula monet, ad *C. enneaphyllam* var. *alternifoliam* pertinet.

Rhizoma dilute bruneum vel album, tenuiter fibrillosum, valde flexuosum, sublignosum, in sicco longitudinaliter striatum. Caulis (e rhizomate interdum complures) subacutangulus, firmus, praesertim inferne flavido-viridis, nitens. Folia membranacea, subtus pallidiora: tuberculae axillares conicae, bruneolae. Sepala flavida vel pallide viridia, c. 5-nervia, angustissime albo-marginata. Glandulae medianae deltoideo-squamosae. Filamentum late dilatatum. Funiculus anguste alatus, fere teres, 0,75 mm longus.

Flor. m. April.—Jun., plerumque sub finem Maj. — **Hab.** in silvis montanis umbrosis, praecipue fagetis, rarius quercetis, in vallibus et declivibus humidis, imprimis solo calcareo.

Loc.: Styria inferior: Lassnitzklause pr. Deutsch-Landsberg 390 m leg. E. Preissmann 1883 (H. Vr.), ad »Hudi potok« pr. Liboje 300 m leg. Kocbek (Fl. Exsicc. Austro-Hung. n. 1700 in H. var.), ad Pachern m. leg. Beyer, pr. Stattenberg leg. Peterstein (H. V.), in Collos m. pr. Pettau leg. J. Glowocki 1878 (H. Vr.), in Wotsch m. pr. Pöltschach leg. F. Graf 1865 (H. V., H. Vr.), pr. Cilli: leg. Maly (H. P. Ac.), ad Teufelsgraben legg. Pr. Konschegg 1847 (H. V.) et Tomschit 1861 (H. Z.); Carniolia inferior: pr. Nesselthal leg. V. Plemel Coop 1848 (H. V. U.), in Gosianz m. c. 1000 m leg. Mulley 1898 (H. Z.); Croatia: legg. Pittoni 1846, Host (H. V.), Schlosser (H. B., H. P. Ac., H. Vr.), Vukotinovič 1854 (H. Boiss.), pr. St. Helena legg. Schlosser (H. V.) et a Rainer-Haarbach (H. Boiss.), in Plisevica m. inter Petrovoselo et Korenica leg. Kitaibel (H. V., H. Willd. n. 11958), in Slema m. pr. Zagrab (Agram) leg. L. Rossi 1883 (H. Vr.), pr. St. Ivan herb. a Rainer (H. Boiss., H. V.) et Spruner (H. Boiss.), ibidem leg. L. Farkaš-Vukotinovič 1857 (H. Vr.), pr. Kravarsko, Verbovec, Moslavina leg. idem (H. B., H. C. 1863, H. D., H. V. 1856, H. Vr. 1857), pr. Verbovec leg. Ed. Josch (H. V., H. Vr.), pr. Teplitz (in Croatia?) leg. J. Kaleg (H. Vr.); Slavonia: in valle Rastava gosa pr. Zwečewo leg. C. Stoitzner 1869 (H. Vr.), 1870 (H. B., H. Vr.), 1871 (H. V.), (H. Z.); Bosnia: leg. Sendtner (H. B., H. Boiss., H. D., in m. Vlašic 1848 H. V.), in valle Kruja leg. O. v. Moellendorff (H. B.), in m. Trebewič pr. Serajevo leg. Knapp 1869, supra Pasaritj 833—1160 m frequenter, rarius in m. Trebevitj leg. Blau 1869 (H. B.), in m. Treskaviva c. 1300—1500 m frequenter leg. R. Keller 1894 (H. Z.).

Area geogr. Styria et Carniolia inferiores, Croatia, Slavonia, Bosnia (ex Preismann etiam Montenegro et Serbia); praecipue in regione Savi fl.

Da der Name *C. trifolia* bereits von Linné an eine andere Art vergeben worden ist, so muss unsere Pflanze neu benannt werden. Ich wähle für sie den Namen *savensis*, weil sie nur an wenigen Stellen außerhalb des Flussgebietes der Save wächst. Eine wertvolle Zusammenstellung der Standorte giebt E. Preissmann in seinem Aufsatze »Über einige für Steiermark neue oder seltene Pflanzen« (in Mitteil. Nat. Ver. Steiermark XXX. 230 [1894]). — Diese Art zeigt in Blattform, glänzendem Stengel, Behaarung, weißen Blüten mit violetten Antheren und sogar im Wachstum des Rhizoms große Ähnlichkeit mit *C. amara*, was auch Murr l. c. aufgefallen ist, und ist unzweifelhaft mit ihr phylogenetisch verwandt. Bisweilen rücken die Rhizomblätter am Stengel empor. Von den übrigen europäischen Arten der Section *Dentaria*, unter welchen sie, obwohl an und für sich eine hübsche Pflanze, am wenigsten auffällig ist, weicht sie dadurch ab, daß der Blattrand kerbig-gezähnt ist und die Reste der vorjährigen Stengel sich noch zur Blütezeit am Wurzelstock vorfinden. Die vorstehende Art bildet also einen Übergang zur Section »*Eucardamine*«.

Ändert ab:

B. var. **glabra** O. E. Schulz.

Caulis et sepala glabra.

Loc.: in Hort. Erfurt. cult. (H. B.).

C. var. **hirsuta** O. E. Schulz.

Caulis ad pedicellos (incl.) hirsutus.

Loc.: Styria: pr. Pöltschach cum typo v. supra (H. V.).

b. Rhizoma rectum, saepe multisquamosum. Caulis fere semper glaber. Folia pinnata. Antherae flavae.

1. Omnia folia pinnata, in axillis non bulbifera.

α. Folia caulina verticillata, raro alterna, 2—3-juga. Rhizoma c. 12 cm longum, ad apicem tenuius.

9. **C. quinquefolia** (M. B.) Schmalhausen. — Tab. VII. Fig. 15—16.

Rhizoma longum, c. 12—20 cm l., singulis annis c. 12 cm repens, initio 7 mm diam., ad apicem tenuius, c. 2 mm diam., squamis deltoideis, basi 2—3 mm latis, 2—3 mm longis, apice rotundatis, adpressis, ± membranaceis, in adspectu c. 0,5 cm distantibus praeditum, ramosum. Caulis 20—35 cm altus, erectus, simplex, inferne nudus, superne c. 3-folius, glaber. Folia rhizomatis 8—20 cm longa, longe (= 2—2½ fol.) petiolata, 2—3-juga: foliolum terminale ovatum, acutum, basi rotundatum, breviter petiolulatum, 28—50 mm longum, 8—26 mm latum, lateralia brevissime, ima sublongius petiolulata; caeterum foliis caulinis similia; folia caulina proportionaliter minuta, 4—9, raro —12 cm longa, ± verticillata, longiuscule (= ⅓—¼ fol.) petiolata, 2- vel sub -3- vel 3-juga: foliolum terminale oblanceolatum, acutum, ad basin cuneato-angustatum, sessile, utrinque subinaequaliter, ad apicem grossius, obtusiuscule c. 5-serratum, 20—60 mm longum, 9—24 mm latum, lateralia subminora, magnitudine decrescentia, proxima latere inferiore semidecurrentia, sequentia sessilia; omnia brevissime ciliata, caeterum

glabra. Axis florifer petiolo 2—3-plo longior. Racemus majusculus, florifer densiusculus, corymbosus, fructifer elongatus, 6—15-florus. Pedicelli floriferi imi —20, superiores c. 8 mm longi, erecto-patentes, fructiferi vix elongati. Flores majusculi, 12—15, raro —20 mm (f. *grandiflora*) longi. Calyx subconicus: sepala brevia, 4—5 mm longa, oblonga, apice obtusiuscula. Petala violacea, rarius rosea, raro alba (f. *lactea*), obovata, apice rotundata, in unguiculum sensim cuneato-angustata. Stamina brevia, interiora 7, exteriora 5 mm longa: antherae breves, 1,5 mm longae, late oblongae, flavae. Pistillum anguste cylindricum, ovarium 9—12-ovulatum, in stylum crassiusculum, subalatum, 1,5—2 mm longum vix attenuatum; stigma semiglobosum, stylo vix latius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus, subtenuibus, apice vix incrassatis erecto-patentes, 35—50 mm longae, 2,5 mm latae, vix stipitatae, in stylum 3—5 mm longum, raro 1—2 mm longum, crassiorem (f. *brevistyla*) vel —11 mm longum, tenuiorem (f. *longistyla*) attenuatae; stigma subminutum, 0,5—0,75 mm latum, stylo aequilatum; valvae dilute castaneae. Semina 2,25 mm longa, 1 mm lata, 0,75 mm crassa, oblonga, brunea, vix nitidula: petioli cotyledonum crassarum radiculam tenuem, acutam aequantes. — V. s.

C. quinquefolia Schmalhausen! Flor. Ross. Med. et Austr. I. 51 (1895).

Dentaria quinquefolia M. B.! Fl. Taur. Cauc. II. 109 (1808).

D. pentaphylla Güldenstädt Reis. Russl. Cauc. I. 420 (1787), nomen nudum.

D. pinnata Pallas et *D. caucasica* Willd.! = nomina inedita.

D. hypanica Besser! apud DC. Syst. II. 278 (1821).

Icon.: Deless. Ic. Select. Plant. II. Tab. 33 (1823).

Rhizoma album, tenuiter parce fibrillosum, rectum vel vix flexuosum, in sicco longitudinaliter striato-rugosum. Caulis firmus, inferne teres, semper violaceus, superne obtusangulus, pallide viridis. Folia membranacea, glauco-viridia?, subtus pallidiora, rarissime supra disperse pilosa: tuberculae axillares conspicuae. Sepala flavida vel plerumque violacea, c. 5—7-ramoso-nervosa, latiuscule albo-marginata. Glandulae medianae binae, gibbosae. Filamentum manifesto dilatatum. Funiculus brevis, 0,5 mm longus, anguste alatus.

Flor. m. Mart.—Maj. — **Hab.** in silvis, nemoribus, fruticetis montanis humidis, abruptis umbrosis, secus rivulos; plerumque solo calcareo.

Loc.: Rossia media: Prov. Tula in collibus silvae Sassäkä sub quercubus secus fl. Ossjotr leg. N. Zinger 1881 (H. P., H. P. Ac. s. a.), 1894 (H. V.), 1895 (H. B., H. B. Boiss., H. V., H. Z., = f. *grandiflora* H. D.); prov. Tschernigow: pr. Nowgorod Sjewersk leg. Mertens 1824; prov. Kursk: pr. Dmitrijew ad fl. Svapa leg. Hoefft ante 1838 (H. P. Ac.); prov. Charkow: leg. Tschernajew ante 1839 (H. P. Ac., H. V.). Rossia austr.-occid.: in Ucrania leg. Stukowennow; prov. Kijew: legg. Trautvetter 1845, A. Rogobitsch 1853, pr. Sowai leg. Trautvetter 1855, pr. Lubny leg. Th. Augustinowicz 1848 = f. *grandiflora* (H. P.), pr. Uman leg. L. Holtz 1871 (H. Vr.), pr. Kijew legg. J. Schmalhausen 1892 (H. P. Ac.,

= f. *grandiflora* H. V. U.), A. Botscharow 1892 (H. Z.); Podolia australis: ad Hypanim (Hypanis = Bug fl.) legg. W. Besser (H. Vr.), Andrzejowski ante 1817 (H. P. Ac.); Tauria: legg. Steven (H. B.), Kyber (H. P.), Compère ante 1832 (H. P. Ac.), Nordmann 1833 (H. B.), Pareyss 1839 (H. Boiss.), Baumann ante 1847 (H. P. Ac.), Zabel 1867, pr. Bojdary leg. Paczoski 1889, pr. Simferopol 1842 leg.? (H. P.), ibidem ad pag. Balanowa leg. A. Callier 1900 (H. D., H. P. Ac., H. V., H. Z.), pr. Jalta legg. P. Jegorow 1877 = f. *grandiflora* (H. P. Ac.), N. Selenetzki 1886 (H. B. Boiss., H. V.), inter Kisiltasch et Taraktasch leg. A. Kohts 1878 (H. P. Ac.), Karagatsch pr. Sudak leg. A. Callier 1896 (H. B. Boiss., H. V., H. Z.). Caucasus: legg. M. B. (H. V.), Wilhelms (H. P. Ac.), Fischer (H. D.), Steven (H. P., H. V.), Adam (H. P.), Ledebour (H. B., H. P.); prov. Stawropol: leg. Normann (H. P.), pr. Stawropol leg. Hoefft ante 1838 (H. P. Ac.); prov. Terek: pr. Pjatigorsk ad stat. Beschtau leg. Th. Alexeenko 1897 et ad st. Karras c. 667 m leg. idem 1897, pr. Wedeno 130 m leg. Owerin 1861; prov. Dagestan: pr. Temir-Chan-Schura 567 m leg. Alexeenko 1901, in Iberia caucasica leg. Mussin-Puschkin ante 1835 = f. *lactea* (H. P. Ac.); prov. Baku: leg. O. Kuntze 1886 (H. B.), pr. Lenkoran legg. C. A. Meyer 1830 (H. P. Ac.), Hohenacker = f. *brevistyla* (H. P.), ad thermas leg. Karelin ante 1836 (H. P. Ac.); prov. Jelisawetpol: pr. Elisabethpol leg. T. Fr. Hohenacker 1834 (H. Boiss. etiam f. *grandiflora*, H. C., H. D., H. V. = f. *grandiflora*, H. Vr.), pr. Helenendorf ad Gandscha fl. leg. idem 1838 (H. B., H. B. Boiss. = f. *brevistyla*, H. C., H. D., H. P. et H. P. Ac. etiam f. *grandiflora*, H. V. = f. *longistyla*, H. Vr.), eodem loco leg. Kolenati 1844 (H. P., H. P. Ac.), in Karabagh leg. Hohenacker (H. P. Ac.); prov. Tiflis: pr. Lagodechi (H. P.), ibidem leg. J. L. Mlokosjevič 1901 (H. V. U.), ad Aragwa fl. leg. Lagowski (H. P.); Abchasia: in litore Circassiae pr. Dachowskii leg. Bayern = f. *grandiflora*, ad Kodor fl. leg. Lagowski, ad Ingur fl. inter Sagdidi et Anakliia leg. idem (H. P.), Suchum ad Jurjewka leg. Woronow 1900 (H. P. Ac.); prov. Batum: leg. C. A. Meyer (H. B., H. V.), pr. Bortschcha ad Samist leg. Koch 1837—38 (H. B., P. P. Ac. etiam f. *grandiflora*), — pr. Jeni-Sala leg. Radde 1853 (H. P.), in m. Machuka leg. Fedtschenko 1894, Transcaucasia in m. Achtala 800 m leg. P. Conrath 1898 (H. B. Boiss.); Armenia: ad Maschaveri fl. leg. Szovits 1829 (H. B., H. Boiss., H. C., H. P., H. P. Ac.); Asia minor: pr. Trapezunt ad pag. Dzewislik leg. P. Sintenis 1894 (H. B. Boiss., H. Z.), pr. Samsun in m. Hadschiler-dagh 600 m leg. J. Bornmüller 1890 (H. B. Boiss.), pr. Tolkat leg. Aucher-Eloy 1842 (H. Boiss. etiam f. *lactea*, H. D., H. P. Ac., H. V.), pr. Erzerum leg. Calwert ante 1854 (H. Boiss.).

Area geogr.: Rossia austr.-occid., orae Ponti Euxini (occidentali excepta), Caucasus, Armenia.

Bisweilen finden sich am Grunde der Seitenblättchen des Rhizomblattes kleine Blättchen 2. Ordnung, wie sie z. B. bei *C. Chelidonia* constant sind. Ferner werden

hin und wieder auch Rhizomsprosse in den Achseln der Stengelblätter beobachtet. Diese wachsen, sobald sich der Stengel nach der Fruchtzeit umlegt, zu neuen Pflanzen heran.

Ändert wenig ab:

B. var. **alternifolia** O. E. Schulz.

Omnia folia alterna.

Loc.: Plerumque cum typo; leg. Steven 1821 (H. D.), leg. Pallas (H. Willd. n. 11954 = f. *grandiflora*), leg. Nordmann, in Armenia leg. Szovits v. supra (H. Boiss., H. P.), leg. M. B. v. supra (H. V.), in Tauria pr. Tavschan-Basar leg. N. Selenetzki 1887 (H. B. Boiss.).

II. var. **pilosa** O. E. Schulz.

Caulis inferne pilosus. Folia interdum utrinque pilosa.

Loc.: Saepe cum planta typica; ad Hypanim leg. Besser v. supra (H. B., H. P., H. P. Ac.), pr. Kijew leg. Schmalhausen v. supra (H. V.), pr. Georgijewsk leg. Mussin-Puschkin (H. Willd. n. 11952 sub nomine *D. caucasica* Willd.), pr. stat. Karras v. supra (H. P. Ac.).

β. Folia alterna, 3—5-juga. Rhizoma satis ignotum, verosimiliter breve, aequicrassum.

10. **C. Tangutorum** O. E. Schulz.

Rhizoma ignotum, sed caulis basi adscendens, ex axillis foliorum rhizomatis stolones breves squamis nonnullis instructos producens. Caulis 20—40 cm altus, adscendenti-erectus, simplex vel parce ramosus, inferne sub- vel nudus, superne 3—6-folius, crassiusculus, glaber vel superne parce pilosus. Folia rhizomatis 10—11 cm longa, longe (= c. $1\frac{1}{2}$ fol.) petiolata, 3—5-juga: foliola oblonga, acuta, ad basin subcuneata, sessilia, utrinque obtusiuscule 8—12-serrata, terminale 28—30 mm longum, 7—11 mm latum; folia caulina 6—10 cm longa, brevius (= $1—\frac{1}{2}$ fol.) petiolata, caeterum similia, sed foliola angustiora et acuminata: terminale 20—38 mm longum, 5—16 mm latum; omnia glabra vel vix pilosula. Axis racemifer petiolo folii summi aequilongus vel 2-plo longior. Racemus sub anthesi corymbosus, postea vix elongatus, densus, 12—15-florus. Pedicelli floriferi crassi, c. 10, fructiferi 12—15 mm longi. Flores c. 10 mm longi. Calyx campanulatus: sepala c. 5 mm longa, ovata, interiora saccata. Petala rosea, obovato-cuneata, apice truncato subemarginata. Stamina interiora 8, exteriora 6 mm longa: antherae oblongae, 1,5 mm longae, violaceae videntur. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 12-ovulatum, in stylum 2 mm longum, ancipitem, alatum, aequilatum excedens, stigma subangustius. Siliquae pedicellis suberectis erectae, 35—43 mm longae, 2—3 mm latae, basi manifesto (—2,5 mm) stipitatae, in stylum 2—4 mm longum attenuatae; stigma 0,5 mm latum, stylo aequilatum; valvae flavae, violaceae, obscure purpureae. Semina 2—2,75 mm longa,

1,5—1,75 mm lata, 0,75—1 mm crassa, ovalia vel suborbicularia, virridulo-brunea, nitentia, longitudinaliter subrugosa: petioli cotyledonum radicula 2-plo longiores. — V. s.

Folia in sicco subcoriacea, subglauca, interdum rubro-marginata. Sepala interdum superbe purpurea, multinervia, margine anguste hyalina. Funiculus 0,5—1 mm longus, triangulari-dilatatus.

Flor. m. Maj.—Jun. — **Loc.**: China: Prov. Kansu in terra Tangutorum leg. N. M. Przewalski 1872 (H. B. Boiss., H. P. Ac.), 1873 (H. B.), 1880 (H. P. Ac.), prov. Kansu orient. leg. G. N. Potanin 1885 (H. B.), occid. leg. idem (H. P.); prov. Schensi sept.: Miao Wang-san pr. Pao-ki-scen leg. J. Giraldi 1899 No. 3379, in alto monte Thae-pei-san leg. idem No. 3378 (H. B.); prov. Schansi leg. Potanin 1884 (H. P. Ac.); Flora Pekinensis, in m. Siao-Wu-Tai-shan 1660—2330 m leg. O. v. Möllendorff 1879 (H. B.); prov. Szetschuan sept. leg. idem 1885 (H. P. Ac.), ad Tsaku-lao leg. v. Rosthorn 1891 No. 2583 (H. B.).

Area geogr.: China centralis et boreali-orientalis.

Habituell den Arten der Section *Macrophyllum* sehr ähnlich.

2. Folia caulina suprema simplicia, omnia in axillis fere semper bulbifera. Rhizoma aequicrassum.

11. **C. bulbifera** (L.) Crantz.

Rhizoma 7—20 cm longum, teres, 1,5—3,5 mm diam., singulis annis c. 10 cm repens, squamis deltoideis, 2—4 mm longis, basi 3—4 mm latis, induratis, in adspectu c. 0,5 cm distantibus subremote squamosum, apice ramosum. Caulis 40—70 cm altus, erectus, simplex, inferne nudus, superne 10—12-folius, glaber. Folia rhizomatis sub anthesi rara, 12—38 cm longa, longe (= $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ fol.) petiolata, 2—3-juga: foliola anguste ovata, acuta, utrinque grosse c. 6-serrata, terminale 30—100 mm longum, 14—30 mm latum, caeterum caulinis aequalia; folia caulina alterna, raro inferiora 3 verticillata, inferiora mediocria, 6—12,5 cm longa, manifesto (= $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{4}$ fol.) petiolata, 3—2-juga: foliolum terminale lanceolatum, ad apicem ± acuminatum, ad basin cuneato-angustatum, sessile vel vix petiolulatum, utrinque inaequaliter, ad apicem remotius et grossius, c. 6-serratum, basi et apice integrum, 36—100 mm longum, 14—24 mm latum, lateralia subminora, similia, proxima latere inferiore dilatata, subdecurrentia, reliqua sessilia, infima rarius petiolulata, saepe minuta; caulina superiora paulatim minora, brevius, sed ad summum, petiolata, 2—1-juga: foliola angustiora; summa simplicia 2—10, rarissime tantum 1, lanceolato- vel linearia, serrata vel integra, 2—8,5 cm longa; omnia ciliata; omnia, praecipue superiora, in axillis bulbos nigricantes vel obscure virides, deciduos ferentia. Racemus florifer densus, corymbosus, dein elongatus, laxus, plerumque 6—12-florus. Pedicelli floriferi erecto-patentes, 8—12 mm longi, fructiferi parum elongati. Flores 12—15 mm, rarius —18 mm (f. *grandiflora*) longi. Calyx anguste campanulatus: sepala 5—6 mm

longa, interiora saccata, oblonga, ad apicem subangustata, obtusiuscula. Petala rosea, rarius alba = f. *lactea* (Wirtgen in schedula) O. E. Schulz vel obscure violacea: lamina obovata, apice rotundata, in unguiculum aequilongum, linearem angustata. Stamina interiora 6,5—7,5, exteriora 4,5—6,5 mm longa, interdum exteriora filamento brevi et antheris minutis vel deficientibus rudimentaria: antherae 1,5 mm longae, oblongae, flavae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium minutum, 8—10-ovulatum, in stylum crassum, 1,5 mm longum, apice subincrassatum subattenuatum; stigma semiglobosum, stylo aequilatum. Siliquae rarissime maturescentes pedicellis erecto-patentibus erecto-patulae, 20—35 mm longae, 2,5 mm latae, c. 1 mm stipitatae, in stylum 3 mm longum, conicum, subtenuem attenuatae; stigma 0,6 mm latum, stylo sublatius; valvae flavidae. Semina 2,5 mm longa, 1,5 mm lata, 0,6 mm crassa, oblongo-ovalia, dilute brunea, margine rubella, nitentia, pleurorrhiza vel vix notorrhiza: petioli cotyledonum inter se inaequalium radiculam aequantes vel paulo longiores. — V. v. et s.

C. bulbifera Crantz Classis Cruciformium 127 (1769).

Dentaria bulbifera L. Spec. Pl. 1. ed. II. 653 (1753).

Icon.: Oeder Fl. Danica III. 7. Heft. Tab. 371 (1768). — J. E. Smith et Sowerby Engl. Bot. V. Tab. 309 (1796). — Chr. Schkuhr Bot. Handb. II. Tab. 183 (1805). — Palmstruch et O. Swartz Svensk Bot. V. Tab. 356 (1807), bene. — Trattinnick Archiv Gewächsk. II. Tab. 52 (1813). — Sturm Deutschl. Fl. XII. 45. Heft (1827). — W. Baxter Brit. Phaenog. Bot. 2. ed. II. Tab. 145 (1835). — L. Reichenbach Ic. Fl. Germ. II. Tab. 31. Fig. 4318 (1837—38). — Schlechtend. Schenk Fl. Deutschl. Tab. 72 (1841).

Rhizoma apice caulem vel folium, raro caulem simul cum folio producens, subflexuosum, antice tenuissime fibrillosum, album, raro violaceum, in vetustate leviter longitudinaliter striatum, in sicco fragile. Caulis basi teres, firmus, ad apicem acutangulus, fistulosus, subflexuosus, interdum violaceus. Folia membranacea, lacte virentia, subtus pallidiora, interdum caulina nonnulla opposita vel valde approximata: serraturae mucronulatae; petiolus propter bulbos ± horizontalis, interdum basi parce ciliatus. Sepala viridia vel rubella, nervis c. 5 ramosis praedita, late albo-marginata. Filamentum anguste dilatatum. Glandulae medianae manifestae, c. 0,5 mm longae, bifidae. Funiculus 0,75 mm longus, triangulari-dilatatus.

Flor. m. April.—Maj. — **Hab.** in silvis et nemoribus umbrosis, praesertim fagetis planitiei et regionis montanae, plerumque solo calcareo.

Loc.: Britannia: leg. Lightfoot (H. D.), in distr. Middlesex pr. Hacefield church leg. J. St. Mill (H. C.). Suecia: pr. Stockholm legg. N. J. Andersson 1842 (H. B., H. V.), Wikström 1843 (H. V.); in Vaerendia pr. Moheda leg. G. E. Hyltén-Cavallius 1878 (H. B.); *in Ost-Götl. Skållviks S", Eknön leg. A. Stackelberg 1895 = f. *grandiflora* (H. P. Ac.). Dania: in insula Möen leg. J. Lange 1879 (H. V.). Gallia: distr. Deux Sèvres: pr. La Mothe-Saint-Héray legg. C. Sauzé et P. N. Maillard 1853 (H. Boiss., H. P. Ac.), P. Deloynes 1867 (H. P., H. Boiss., H. D., H. V.); distr. Vienne: pr. Lusignan leg. J. Lloyd 1844 (H. Boiss.); Normandie: leg. N. Chesnon

(H. D.); distr. Eure: pr. Evreux leg. A. Irat 1845 (H. D.); distr. Oise: pr. Thelle leg. E. Préaubert 1842 (H. D., H. V., H. V. U.), pr. Sérifontaine leg. G. Rouy 1875 (H. D.); distr. Somme: pr. Esdin leg. Jacquemont (H. C.); distr. Isère: pr. Vizille leg. Jordan (H. Boiss.), pr. La Mure in m. Seneppe 1400 m leg. J. Sauze 1879 (H. Boiss., H. Z.). Belgium: pr. Rochefort leg. A. Wesmael 1859 (H. D.), inter Smuid et Poix leg. R. Beaujean 1866 (H. Vr.). Germania: multis locis, in Germ. austr.-occ. pr. *Freiburg, Bruchsal, Lauterburg, Winnenden, Frankfurt (leg. Hetzler 1775 in H. P. Ac.), Hanau, Bacharach, Winningen, Neuwied, Bonn; in Germ. merid. pr. Berchtesgaden, Reichenhall; in Germ. media pr. *Göttingen, in Hercynia, pr. Halberstadt, Merseburg, Freiburg a/U., in m. Erzgebirge, pr. *Dresden, *Zittau; in Germ. sept. pr. Apenrade, Kiel, Eutin, in insula Rügen, pr. *Swinemünde, Stettin, Rheinsberg, Templin; in Germ. orient. pr. Bromberg, in Silesia praesertim in Sudetis m. pr. Hermsdorf, *Schatzlar. (667 m), *Jauer, Bolkenhain, Schweidnitz, Reinerz, *Wölfelsgrund, Ottmachau, Murow pr. Kreuzburgerhütte — Silesia superior. Helvetia: *leg. Schleicher (H. B.), pr. Salez leg. Zollikofer 1874 (H. Z.); Tessin pr. Lugano *in m. Salvatore leg. Muret 1858 (H. B. Boiss., H. V.), ibidem legg. Thomas (H. B. Boiss.), Favrat 1870 (H. Z.), Mari 1883 = f. *grandiflora* (H. D.), supra Paradiso H. Schinz 1897 (H. Z.), *in m. Generoso legg. Schleicher (H. D.), Muret 1843 (H. V.); pr. Lausanne leg. C. Baenitz 1843 (H. Vr., etiam f. *grandiflora*). Italia: pr. Turin leg. Balbis, *eodem loco leg. E. Perrier 1851 = f. *grandiflora* (H. D.), *pr. Pavia ad Cava Carbonara leg. O. Penzig 1879, *in collibus Parmae leg. Passerini (H. Z.), in valle Bormiensi leg. Albr. de Haller (H. D.), in m. Gottero Liguriae supra Chiavaci leg. Huet du Pavillon 1854 (H. Boiss., H. P. Ac.), Toscana: (H. B.), alla Grotta di Pagnolo in m. Pisano ex herb. Mus. Flor. 1860 (H. V. U.), Picenum: ex m. Cornu praetutiano leg. A. Orsini (H. B.), ex m. Acuto leg. idem (H. Boiss.), pr. Roma ad Albano leg. Raynewal 1844 (H. V.), ad Prescati leg. idem 1834 (H. Boiss.), ad Frascati leg. Avice 1859 = f. *grandiflora* (H. Vr.). Austria: Tirolia austr. in Val Vestino 660—1330 m leg. Porta 1869 (H. Vr.), in m. Tombea pr. Bondone leg. L. Leresche 1873 (H. Boiss.: foliola f. caul. anguste linearia!); Salisburgia: leg. Hoppe 1801 (H. D., H. P. Ac.), pr. Guggenthal c. 480 m leg. M. Eysn, *pr. Glanegg leg. E. P. Storch (H. V. U.); Austria inferior: in m. Schneeberg leg. C. v. Sonklar 1863 (H. V. U.), pr. *Wien legg. Fenzl, Bayer 1857 (H. V., H. Vr.), ibidem ad Neuwaldegg 350 m legg. Palla et alii (H. var.), pr. Karlstein leg. Streinz 1813 (H. P. Ac.); Styria: *ad Weinzierlbrücke leg. Pittoni 1842 = f. *grandiflora*, pr. Admont 1500 m leg. G. Strobl 1878 (H. V.), *pr. Cilli ad Teufelsgraben leg. F. Graf 1864 (H. P. Ac., H. Vr.); Carinthia: legg. W. Boick 1829, Kokeil (H. C.); Carniolia: *pr. Idria ad Strug leg. Freyer (H. B., H. Boiss., H. P. Ac., H. V.); Istria: *pr. Abbazia ad Velancke leg. Stapf 1883 (H. V. U.); Bohemia: leg. Otto, pr. Karlsbad (H. P. Ac.), pr. Simmersdorf leg. F.

Schwarzl 1868 (H. V.), *pr. Teplitz leg. M. Winkler 1853 (H. Vr.); Moravia: pr. Iglau leg. W. Reichardt 1851 (H. V.); Silesia austriaca: pr. Waldenburg in m. Altvater legg. Roman Schulz et ipse 1894 (H. propr.), *pr. Karlsbrunn leg. Müller 1856 (H. Vr.); Galicia: in m. Babia Gora leg. M. Firle 1872 (H. B.), *Pieninen pr. »rotes Kloster« leg. Ullepitsch 1892 (H. Vr.), pr. Czernelica leg. J. A. Knapp 1895; Croatia: *leg. L. Vukotinovič 1889 (H. V.); Hungaria: pr. Neusohl leg. A. Markus 1865 (H. Vr.), pr. St. Georgen leg. A. Zahlbruckner 1879 (H. V.), pr. Gran et Dömös leg. Feichtinger (H. Z.), pr. Buda leg. Sadler, in Banatu leg. Wierzbicki 1841 = f. *lactea* (H. V.), pr. Háromkúthegy legg. F. et Sch. 1889, pr. Svábhegy legg. iidem 1891 (H. V. U.), pr. Orsova (Eisernes Thor) leg. Fr. Simony 1884, in Transsilvania pr. Kerzeschore leg. Schur (H. V.); Bosnia: pr. Blažuj et in Igman m. leg. Blau 1868 (H. B.), pr. Gradischkie leg. Sendtner 1847 (H. Boiss., H. V.), Hercegovina *in Vrabac m. leg. O. v. Moellendorff 1872 (H. B.). Montenegro: *pr. Piva leg. Jaltonowski 1872 (H. B.). Serbia australis: pr. Pirot legg. Ilič (H. V. U.), G. Jovanović 1892 (H. V.), 1100 m Adamovič 1894 (H. V. U.), *pr. Nakriwanj leg. Ilič 1890 (H. V., H. V. U.), *pr. Vranja 900 m leg. Adamovič 1895, etiam f. *grandiflora* (H. V.). Rumania: Dobrudscha pr. Babadagh legg. Fratr. Sintenis 1873 (H. B., H. Boiss., H. Vr.). Bulgaria: *pr. Varna leg. Noë 1846 = f. *grandiflora* (H. Boiss.). Turcia: leg. Thirke 1845 (H. Boiss.); Rumelia: *leg. Frivaldszky (H. P. Ac.); Macedonia centr.: pr. Allchar in m. Schelesna Vrata leg. J. Dörfler 1893 (H. V.). Graecia: Pindus Tymphaeus in jugo Zygos leg. P. Sintenis 1896, etiam* (H. B. Boiss.), m. Pelion: *pr. Mures et Tzankarata legg. Heldreich et Holzmann 1883 (H. B., H. P. Ac., H. V. U.), Euboea: pr. Steni leg. Unger (H. V.), in m. Delphi c. 1330 m legg. Th. G. Orphanides 1865, Heldreich 1876 (H. Boiss., H. V., H. V. U.). Rossia: prov. St. Petersburg: pr. St. Petersburg legg. J. Schmalhausen 1893 et alii (H. P., H. P. Ac.), pr. Gdow leg. idem 1892 (H. P. Ac.); prov. Estland: pr. Rewal leg. N. a. Seidlitz (H. P.), in penins. Kibbasaar leg. Brenert (H. Vr.), in insula Ösel pr. Abro et Lode legg. C. A. Meyer et alii (H. P., H. P. Ac.); prov. Livland: in insula Heiligensee leg. C. Winkler 1878 (H. P.); Lithuania: leg. Wolfgang 1827 (H. Vr.); prov. Pskow: pr. Ostrow leg. N. Puring 1895; prov. Mohilew: *pr. Mohilew leg. N. Downar = f. *grandiflora*; Polonia: leg. Karo 1867 (H. P.), pr. Warschau leg. Schubert 1834 (sponte? H. P. Ac.); prov. Volhynia: leg. W. Besser, pr. Crzemeniec leg. Trautvetter 1838; prov. Podolia: leg. Kessla 1856, pr. Kodyma leg. Schmalhausen 1885; prov. Bessarabia: *pr. Korneschti leg. W. Lipsky 1888 (H. P.); prov. Kijew: pr. Kijew legg. Trautvetter, etiam *, 1842, A. Rossow 1850 (H. P.); prov. Poltawa: pr. Lubny leg. Angustinowicz 1850 (H. P.); prov. Tschernigow: pr. Nowgorod Sjewersk leg. Mertens fil. 1824 (H. P., H. P. Ac.); prov. Tula: leg. N. Zinger 1879 (H. P. Ac.); Caucasus: *legg. Nordmann (H. P.), K. Koch (H. B.); prov. Dagestan: *in distr. Temir-Chan-Schura ad pag. Ischkarty

in m. Amir-tübe 930 m leg. Alexeenko 1901, in distr. Dargi pr. Mikihi 1400 m leg. idem 1898, *pr. Murguk leg. idem 1898; prov. Baku: *in distr. Kuba pr. Kussary leg. idem 1899, pr. Chaczmaz leg. idem 1899 (H. P. Ac.); prov. Terek: pr. Wladikawkas legg. A. A. et V. F. Brotherus 1881 = f. *lactea* (H. B., H. Boiss.) — *inter Wladikawkas et Tiflis pr. Kaischaur c. 300 m legg. Ruprecht 1861, Owerin 1861; prov. Tiflis: pr. Elisabeththal leg. Kolenati 1844, etiam * — *pr. Kwischetje leg. Owerin 1862 (H. P. Ac.); prov. Batum: *leg. O. Kuntze 1886 = f. *grandiflora lactea* (H. B.). Transcaucasia: *in Guria pr. Tolakh-Kordon 700—800 m leg. N. Albow 1893, Mingrelia in valle Mahana 1850 m leg. idem 1893 (H. B. Boiss.), Pl. Shitomir (ubi?) leg. D. Golde 1874 (H. P. Ac.), pr. Sugdid (ubi?) leg. Radde 1893 (H. B. Boiss.). Asia minor: pr. Kareikos in m. Ida leg. P. Sintenis 1883 (H. B., H. V. U.), pr. Balikeser Hiderlik leg. F. Calvert 1882 (H. B.), *in Olympo Bithyniae (Ala-dagh) legg. Montbret 1833 (H. V.), Aucher-Eloy (H. Boiss., H. D.), in Lasistan pr. Rise 1866 (H. Boiss.), *in Armenia turcica in Darsos-dagh pr. Szanschak Gumuschchane leg. P. Sintenis 1894 (H. B. Boiss., H. Z.). Persia: *prov. Aderbeidschan leg. Szovits (H. Boiss., H. P.). Syria borealis: ex Amano pr. Beilan in silvis opacis rara, 1167 m leg. Th. Kotschy 6. 1862 (H. V.).

Area geogr.: Europa: Anglia (raro!), Gallia, Belgium, Suecia, Dania, Germania, Helvetia, Italia, Austria, Rossia media et austr., Serbia, Rumania, Bulgaria, Turcia, Graecia. — Asia: Asia minor, Caucasus, Persia et Syria boreales.

Infolge der bekannten vegetativen Vermehrung der Pflanze durch Bulbillen werden reife Schoten sehr selten beobachtet. Fruchtende Exemplare habe ich nur an 5 Stellen constatiert: 1. auf der Insel Rügen bei Stubbenkammer schon 1823 von Adalbert v. Chamisso gesammelt (H. P. Ac.), später in derselben Gegend zwischen Sassnitz und der Waldhalle auch von meinem Bruder Roman und mir am 10. 7. 1897 gesehen, 2. auf der Rügen gegenüberliegenden dänischen Insel Möen (Möens Klint) legg. Eug. Warming 7. 1873 (cfr. Bot. Tidskr. III. 84 [1876—77]) et J. Lange 19. 7. 1879 (H. V.), 3. am Uklei-See bei Eutin (nördlich von Lübeck in der oldenburgischen Exclave) leg. Reichenbach fil. 2. 8. 1875 (H. V.), 4. an der Donaumündung bei Babadagh im Walde zwischen Admatcha und Curarova (Laëlla) legg. Fratr. Sintenis 21. 4. 1873 (H. B., H. Boiss., H. Vr.), 5. kümmerliche Früchte an der Sèvre bei La Mothe-St.-Héraye legg. C. Sauzé et P. N. Maillard 22. 6. 1853 (H. Boiss. etc.). Da W. Baxter, welcher l. c. auf die Seltenheit der Früchte hinweist, Schoten und Samen abbildet, so hat er wahrscheinlich auch in England die Pflanze im Fruchtzustande gesehen. Aus den angeführten Standorten ergiebt sich die überraschende Thatsache, dass *C. bulbifera* nur in der Nähe des Meeres fructificiert. An den Fruchtexemplaren werden übrigens die Bulbillen nur in geringer Anzahl oder gar nicht ausgebildet. — Wie bei *C. quinquefolia*, sind bisweilen auch am Grunde der mittleren Seitenblättchen dieser Art kleine Fiederblättchen 2. Ordnung zu finden.

Ändert ab:

B. var. **pilosa** (Waisbecker) O. E. Schulz.

Caulis inferne brevissime dense pilosus. Foliola inferne ± pilosa.

Dentaria bulbifera L. f. *pilosa* A. Waisbecker Beitr. Fl. Eisenburg. Comit. in Oestr. Bot. Zeit. LI. 130 (1901).

Hab. ubique cum specie typica; in locis asterisco * significata.

II. f. **ptarmicifolia** (DC.) O. E. Schulz.

Folia superiora argutius serrata.

Dentaria bulbifera L. β. *ptarmicifolia* DC. Syst. II. 279 (1821).

Loc.: Austria: leg. Ventenat (H. D.), in m. Schneeberg (H. Boiss.); Hungaria: *in m. Johannisberg pr. Buda leg. L. Richter 1874 (H. B., H. D., H. V., H. Vr.); Helvetia: leg. Haller (H. D.); Italia: pr. Nemi in agro Romano 1869 (H. B.); Rossia: *pr. Mohilew v. supra (H. P. Ac.); Asia minor: *in lit. austr. Ponti legg. K. Koch (H. B.), Thirke (H. P. Ac.); Caucasus: *pr. Elisabethpol leg. Frick (H. P.).

III. f. **integra** O. E. Schulz.

Foliola fol. superiorum ± integra.

Loc.: Germania: pr. Trarbach ad Mosel fl. leg. Koch (H. B.), pr. Coblenz leg. Wirtgen (H. D.), in Silesia *pr. Schweidnitz leg. Callier 1887 (H. D.) et pr. Landeshut leg. Hoeger 1873 (H. Vr.); Helvetia: in m. Generoso leg. Ch. Bélanger (H. D.); Serbia australis: pr. Dobro-Polje ad Ostrozub leg. Dörfler 1890 (H. V. U.); Rossia austr.-occ.: *prov. Mohilew leg. R. Pabo 1854; prov. Kijew: pr. Kijew legg. Hochhuth 1841, Segith (H. P.); in silva quercina pr. monasterium Golosejewskaja Pustin leg. N. Zinger 1897 (H. V., *H. B.) cum specie typica (H. B. Boiss., H. P. Ac.); prov. Poltawa: pr. Lubny leg. Th. Angustinowicz 1848 (H. P.), prov. Bessarabia pr. Basareschti leg. Ruprecht 1860 (H. P. Ac.). — In horto berol. cult. (H. B.).

2. Cotyledones ± involutae.

a. Rhizoma 4—10 cm longum, crassum. Squamae confertae.

1. Folia pinnata (rarissime digitata = *C. pinnata* prol. *intermedia*).

α. Squamae magnae, 4—8 mm longae, concavae. Caulis basi fere semper pilosulus. Folia 3—6-pinnata. Flores ochroleuci.

12. **C. polyphylla** (W. K.) O. E. Schulz.

Rhizoma c. 6—8 cm longum, axe 3—4 mm diam., singulis annis 1—2 cm crescens, squamis majusculis, 4—8 mm longis, basi 6—8 mm latis, crassis, induratis, concavis, densis 10—20 mm latum, brevissime ramosum. Caulis 20—30 cm altus, erectus, apice saepe subnutans, simplex, inferne nudus, superne subcongeste 3—4-folius, inferne brevissime dense pilosus. Folia rhizomatis (rara) 18—30 cm longa, longe (= 1—2 fol.) petiolata, 3—4-juga: petiolus basi pilosus; foliola lanceolata, terminale 50—120 mm longum, 12—26 mm latum, caeterum caulinis aequalia; folia caulina alterna, saepe superiora valde approximata vel verticillata, etiam omnia verticillata, magna (inferiora 7,5—20 cm longa), manifesto (= $^1/_3$—$^1/_5$ fol.) petiolata, 4—6-juga: foliolum terminale ± late lanceolatum, in apicem longum, integrum valde acuminatum, ad basin cuneatum, utrinque inaequaliter acriter, praesertim in medio profunde c. 8-serratum, sessile, 40—110 mm longum, 10—36 mm latum, lateralia congesta, magnitudine decrescentia, proxima

semidecurrentia, sequentia sessilia, ima saepe minuta, breviter petiolulata; omnia ciliata, supra disperse adpresse pilosula. Axis racemifer brevis, plerumque petiolum folii summi aequans. Racemus foliis brevior, florifer laxus, dein vix elongatus, pauci- (3—14-) florus. Pedicelli floriferi 10—18 mm longi, erecto-patentes, fructiferi elongati, 20—30 mm longi. Flores magni, 15—20 mm longi. Calyx subconicus: sepala 8,5 mm longa, oblongo-ovata, interiora subsaccata, apice subcornuto obtusiuscula. Petala pallide ochroleuca, per maturescentiam flavescentia: lamina ovalis, apice subtruncata, in unguiculum longiusculum (= $^2/_5$ lam.), linearem valde angustata. Stamina interiora petalis breviora, 11—12 mm, exteriora 9—10 mm longa: antherae 3 mm longae, oblongae, flavidae. Pistillum cylindricum: ovarium 9—15-ovulatum, in stylum crassum, 3 mm longum attenuatae; stigma semiglobosum, stylo sublatius. Siliquae pedicellis apice incrassatis, erecto-patulis suberectae, 40—60 mm longae, 2,5—5 mm latae, vix stipitatae, in stylum 4—7 mm longum attenuatae; stigma 0,75 mm latum, stylo sublatius; valvae flavido-brunneae vel pallide purpureae. Semina 2—3,5 mm longa, 2,5—3 mm lata, 0,75—1 mm crassa, lenticulari-quadrata vel ovalia, brunea, fulva, nitentia: cotyledones utroque latere late inflexae, petioli radicula brevi 3-plo longiores. — V. s.

Dentaria polyphylla W. K.! Descr. et Ic. Plant. Rar. Hung. II. 174 (1805) Tab. 160.

D. polyphylla W. K. β. *ochroleuca* Gaudin! apud DC. Syst. II. 272 (1821).

D. ochroleuca Gaud.! apud DC. l. c.

Icon.: L. Reichenbach Ic. Fl. Germ. II. Tab. 32. Fig. 4320 (1837—38). — E. Regel Gartenflora V. Tab. 171 (1856).

Rhizoma brevi-flexuosum, tenuiter fibrillosum, album vel dilute bruneum, laeve, in sicco leviter longitudinaliter striatum. Caulis acutangulus, inter folia flexuosus, firmus, crassus, bruneolus vel pallide violaceus. Folia membranacea, subtus pallide viridia: tuberculae axillares vix conspicuae. Sepala flavida, pauci- (3—5-) nervia, albo-marginata, marginibus et apice denticulata. Filamentum anguste dilatatum. Glandulae medianae late rectangulae, apice emarginatae, squamiformes. Funiculus 2 mm longus, dilatatus.

Flor. m. April.—Maj. — **Hab.** in locis pinguibus humidis umbrosis silvarum subalpinarum, praesertim fagetorum.

Loc.: Helvetia orientalis: leg. Leresche 1846 (H. V.); Cant. Graubünden: in m. Calanda pr. Marschlins legg. Haller fil. (H. D.), Moritz 1837 (in Rhaetia non raro msc. H. Boiss.), A. Meyer 1851, supra Untervatz leg. Favrat 1872 (H. Z.), in Valzeina supra Marschlins leg. De Clairville (H. V., H. Z.); Cant. St. Gallen: pr. Wildhaus 1167 m legg. Rehsteiner 1849, Eichberg, Lagger (H. var.), pr. Beukerbüchel leg. Rychner 1881 (H. V., H. Vr.), in m. Kreuzegg legg. G. et F. Hegi 1899 (H. Z.); Cant. Zürich: in m. Bachtel pr. Rapperschwyl 900—1130 m legg. Muret 1850, C. Cramer et alii (H. var.), Altmann pr. Hinwyl 650 m leg. Muret

1850 (H. Boiss., H. D., H. V.), pr. Bauma 600 m leg. Wolfensberger 1878 (H. D.), in m. Hüttkopf c. 1000 m leg. R. Keller 1893 (H. Z.), in m. Schnebelhorn, praesertim ad Bauernboden legg. Thomas, Fuckel etc. (H. var.), pr. Fröschau-Gibswil leg. G. Bucher 1902 (H. Z.); Cant. Glarus: leg. Thomas 1843 (H. V.), in Klönthal c. 1000 m legg. Wingler (H. B.), J. Muret 1843 (H. Boiss., H. V.), ad radices m. Glärnisch leg. Leresche 1844 (H. Boiss.), pr. Matt legg. Buek 1848 (H. V.), Fuckel (H. B. Boiss.); Cant. Tessin: in M. Generoso 1330—1660 m leg. G. Curling Joad (H. C.), in alpa di Melano legg. Thomas 1841 (H. B., H. B. Boiss.), J. Muret 1859 (H. B. Boiss.), pr. Giorgio leg. Favrat 1870 (H. Z.); Italia: Insubria: in m. Corni di Canzo legg. Cesati ante 1845 (H. P. Ac., H. V. U.), a Rainer (H. Boiss., H. P. Ac., H. V.); Sabaudia: in m. Cenis leg. Ph. Dunant (H. D.); in m. Apennino Fabrianensi leg. Narducci 1877 (H. C.), in m. Acuto Piceni leg. A. Orsini (H. Boiss.); Calabria in m. La Sila leg. Thomas ex Tenore Fl. Napol. II. 81 (1820); Austria: Styria: pr. Pöltschach in m. Wotsch c. 1000 m leg. F. Graf 1865 (H. Vr.), 1868 (H. V. U.), in m. Gonobitzer ad Neuhaus pr. Cilli leg. H. W. Reichardt 1860 (H. V.), in m. Seisberg pr. Cilli leg. Stiger 1869 (H. B., H. V.), pr. Celeja leg. F. Graf (H. Vr.); Carniolia inferior: ad Nesselthal pr. Gottschee leg. V. Plemel Coop 1848 (H. V., H. Vr., H. V. U.), ibidem leg. Voss (Fl. Exs. Austr.-Hung. n. 1699); Croatia occid.: in m. Klek pr. Ogulin leg. L. Farkás-Vukotinovič (H. V.), in m. Plišivica inter Petrovoselo et Koreniča etc. leg. Kitaibel (H. Willd. n. 11951), ibidem leg. Schlosser 1857 (H. P. Ac.).

Area geogr.: Alpes Sabaudiae, Helvetiae orientalis, Styriae, Carnioliae, Croatiae occidentalis; Apenninus centralis.

Eine ausgezeichnete Art, welche durch ihre geringe Größe, die lang zugespitzten und grob gesägten Blättchen, gelbliche Blüten etc. sofort von der folgenden Art zu unterscheiden ist.

Ändert ab:

B. var. **glabra** O. E. Schulz.

Caulis glaber.

Raro. **Loc.**: Helvetia: pr. Zürich 900 m leg. R. Keller 1889 (H. D.), pr. Thusis loco »Verlorenes Loch« dicto leg. Brügger 1851 (H. Vr.); Styria: pr. Pöltschach v. supra cum specie typica (H. V.); Croatia: in m. Klek leg. L. Farkás-Vukotinovič 1856 (H. Vr.), in silvis montanis Croatiae australis leg. J. Cal. Schlosser (H. V. U.).

II. f. **angustifolia** (Tenore) O. E. Schulz.

Foliola angustiora et longiora: terminale 120 mm longum, 16 mm latum.

Dentaria angustifolia Tenore in schedula, nomen nudum.

Loc.: Italia: leg. Tenore (H. V.).

β. Squamae subminutae, 1—1,5 mm longae. Caulis semper glaber. Folia 2—4-pinnata, rarissime digitata. Flores albi vel rosei.

13. **C. pinnata** (Lam.) R. Brown. — Tab. VII. Fig. 13—14.

Rhizoma c. 10 cm longum, teres, 4—10 mm diam., squamis brevibus, 1—1,5 mm altis, latis, basi 4—5 mm latis, apice subrevolutis, induratis, rubello-bruneis, margine albis subdense squamosum, brevi-ramosum. Caulis 30—50 cm altus, erectus, plerumque simplex, inferne nudus, superne 2—4-folius, glaberrimus. Folia rhizomatis magna, 27,5—38 cm longa, longe (= 1—1 $^{1}/_{2}$ fol.) petiolata, 3—4-juga: foliolum terminale 85—110 mm longum, 26—38 mm latum, caeterum caulinis aequalia; folia caulina alterna, manifesto (= $^{1}/_{3}$—$^{1}/_{5}$ fol.) petiolata, inferiora 3—4-juga, 8—25 cm longa: foliolum terminale oblongo-ovatum vel late lanceolatum, ad apicem breviter acuminatum, ad basin cuneato-angustatum, sessile, utrinque fere ad apicem subminute inaequaliter, praesertim in medio ± acriter, 7—16-serratum, ad basin integrum, 50—140 mm longum, 12—55 mm latum, lateralia magnitudine decrescentia, similia, proxima basi semidecurrentia, sequentia sessilia, ima subpetiolulata; folia superiora 3—2-juga, subminora, caeterum aequalia; omnia ciliata, nunc supra disperse adpresse pilosa. Axis racemifer petiolo folii summi plerumque 2-plo longior. Racemus folium ± superans, florifer laxiusculus, postea laxus, 8—22-, raro —35-florus. Pedicelli floriferi longi, 14—30 mm longi, erecto-patentes, fructiferi vix elongati. Flores maximi, 18—25 mm longi, superbi. Calyx subconicus: sepala c. 9 mm longa, oblonga, ad apicem subangustata, apice obtusiuscula, interiora vix saccata. Petala alba vel dilute violacea vel rosea: lamina oblongo-ovalia, apice rotundata, margine subundulata, ad basin in unguiculum brevem (= $^{1}/_{3}$ lam.) angustata. Stamina interiora 12, exteriora 9 mm longa: antherae oblongae, 3 mm longae, flavidae. Pistillum cylindricum: ovarium 8—13-ovulatum, in stylum 3 mm longum, aequicrassum excedens; stigma semiglobosum, stylo manifesto latius. Siliquae magnae, pedicellis erecto-patulis, crassis erecto-patentes, 40—75 mm longae, 3,5—5 mm latae, in stylum 4,5—12 mm longum, proportionaliter tenuem attenuatae, substipitatae; stigma 0,75 mm latum, stylo sublatius; valvae dilute bruneae vel obscure violaceo-bruneae. Semina 3,5—4 mm longa, 2,5—3,5 mm lata, 1—1,5 mm crassa, lenticularia vel ovalia, castanea, nitentia: cotyledones eis *C. polyphyllae* similes, sed radicula crassior. — V. s.

C. pinnata R. Brown in Aiton's Hort. Kew. 2. ed. IV. 101 (1812).
Dentaria pinnata Lam.! Encycl. Méth. Bot. II. 267 (1786).
D. heptaphylla Villars! Hist. Pl. Dauphiné I. 281 (1786).
D. pentaphyllos L. α. Spec. Pl. 1. edit. II. 654 (1753).

Icon.: Lam. Encycl. Illustr. Tab. 562. Fig. 1 (1817). — Sturm Deutschl. Fl. XII. 48. Heft (1827). — L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 32. Fig. 4319 (1837—38).

Rhizoma obscure bruneum, alutaceum (chagrinartig), flexuosum, corallioideo-brevi-ramosum, parum grosse fibrillosum; squamae apice rhizomatis longiora, saepe longe acuminatae. Caulis inferne obtusangulus, superne acutangulus et flexuosus, ad apicem firmus, bruneolus, pruinosus. Folia membranacea, subtus glauco-virentia: serraturae manifesto mucronulatae; tuberculae axillares vix conspicuae. Sepala pallide viridia, rarius violacea, c. 7-ramoso-nervosa, anguste albo-marginata. Glandulae medianae late rectangulae, parum conspicuae. Funiculus —2 mm longus, dilatatus.

Flor. m. April.—Jun. — **Hab.** in silvis umbrosis montanis, praesertim pinetis, dumetis et pratis subalpinis.

Loc.: Gallia: Basses-Pyrénées pr. Eaux Bonnes leg. J. Ball 1862 (H. C.); Haute-Garonne: Pic de Gard leg. Bordère 1872 — Plant. Tolosan. et Pyren.: pr. Burgalais leg. Cauvet 1857 (H. V.), in Gallia australi leg. Treviranus (H. B.); Lozère: legg. Bélanger (H. D.), Prost (H. V.), pr. Mende leg. Boivin 1833 (H. D.); Puy-de-Dôme: in m. Dore leg. Graves (H. D.), pr. Saint-Sauves 810 m leg. P. Billiet 1882 (H. D., H. V.); in m. Cevennes leg. Cambessedes 1825 (H. B.); Côte-d'Or: legg. Lamarck 1759 (H. D.), Agassiz (H. B.), J. St. Mill 1865 (H. C.), pr. Dijon leg. Daenen (H. D.); Marne: in m. Mitou pr. Villeneuve-la-Lionne legg. Jeanpert et de Vergnes 1899 (H. propr., H. Z.); Meuse: pr. St. Mihiel leg. Maire 1848 (H. D.); Haut-Rhin: pr. Belfort leg. L. Parisot 1851 et 1853 (H. Boiss., H. D., H. P. Ac.), pr. Ribeauville leg. Jourdain ante 1840 (H. B., H. Boiss.); Doubs: pr. Montbéliard ad St. Suzanne leg. A. Jrat 1848 (H. D., H. V.); Haute-Savoie: pr. Annecy leg. E. Bourgeau 12. 9. flor.! (H. D.), in m. Salève legg. Alph. DC. 1823 et alii (H. D. etc.), inter Thollon et Meillerie leg. J. Briquet 1899, pr. Pernant leg. idem 1899 (H. D.); Savoie: pr. Chambéry leg. A. Huguenin (H. B., H. Boiss., H. P. Ac., H. V.); Isère: Grenoble ad Grande-Chartreuse legg. Villars, Bally 1841 (H. D.), entre le Couvent et Fourvoirie vers le Pont-Saint-Bruno legg. Arvet-T., Chaboisseau, Faure 1881 (H. Boiss., H. Z.); Hautes-Alpes: pr. La Grave leg. L. Mathonnet 1868 (H. P. Ac.), pr. Gap leg. E. Reverchon 1871 (H. C.); Alpes Maritimes: in m. Aution leg. idem 1886 (H. Vr.). Germania austr.-occ.: in m. Voges. leg. Monnier (H. D.); Alsatia: pr. Thann 380 m leg. Zimmerlich 1875 (H. V., H. Vr.), 1877 (H. B.), pr. Gebweiler leg. M. A. Desmeules 1878 (H. D.); Badenia: pr. Freiburg in m. Schönberg legg. A. Braun 1847 (H. B.), Fuckel (H. B. Boiss.), pr. Ettlingen leg. J. Jägli 1868 (H. V.). Helvetia: legg. Dick ante 1771 (H. P. Ac.), Schleicher (H. B. etc.), Gaudin (H. V.), australis: leg. Thomas (H. B. Ac.); Cant. Schaffhausen: pr. Schleitheim leg. Vetter 1858 (H. B., H. V., H. Vr., H. Z.); in m. Jura: leg. Chamisso (H. P. Ac.); pr. Grellingen leg. A. Braun 1827 (H. B.), pr. Sissach leg. Lehmann 1875, circa Basileam leg. Jacquin (H. V.), pr. Olten leg. Jäggi 1878 (H. Z.), pr. Aarau in m. Achenberg 500 m leg. Fr. Suter 1892, ad Wasserfluh leg. Schwere 1901 (H. Z.), pr. La Pitouse leg. A. Braun 1884 (H. B.), pr. Porrentruy ad Pont d'Alle 420 m leg. Spieß 1877 (H. V.), pr. Solothurn in m. Weißenstein leg. Ch. Bélanger 1829 (H. D.), in m. Chasseral leg.

F. Wilms 1874 (H. V.), pr. Neuchâtel legg. Chaillet (H. D.), Morthier (H. B. Boiss.), in m. Chaumont legg. C. H. Godet (H. D.), Fr. v. Tavel 1880 (H. Z.), pr. Couvet leg. Lerch 1869 (H. Vr. etc.), in m. Creux du Vent 1830 (H. Boiss.), pr. Fleurier leg. H. Bluntschli 1896 (H. Z.), pr. Yverdon in m. Aiguille de Baulmes (H. V.), pr. La Sarraz in m. Mauremont leg. J. Vetter 1879 (H. Z.), in m. La Dôle legg. Dupin (H. D.), D. V. Brehier 1853 (H. V.), in m. Reculet leg. Alph. DC. 1821 et 1833 (H. D.), in m. Poupet leg. Cordienne 1824 (H. B.); Cant. Waadt: pr. Aubonne leg. Vetter 1865 (H. Z.), pr. Vevey leg. Reynier (H. D.), pr. Chillon leg. Favrat 1877 (H. Z.), pr. Montreux legg. idem 1871 (H. V. U.), M. Firle 1877 (H. B.), in valle fl. Gryonne leg. Reichenbach fil. 1843 (H. V.), pr. Bex legg. Charpentier (H. V.), M. Stauffacher 1899 (H. Z.), pr. Bévieux leg. Haussknecht 1862 (H. Vr.); Cant. Wallis: leg. Garcke 1846 (H. B.), pr. Monthey leg. O. F. Wolf 1898 (H. B. Boiss., H. Z.), pr. Sion leg. Daenen (H. D.); Cant. Tessin: pr. Lugano in m. S. Salvatore leg. H. Schinz 1893 et alii (H. Z.). Italia: Insubria: in m. Corni di Canzo 1360 m legg. a Rainer-Haarbach (H. Boiss., H. V.), Bracht 1846 (H. V.), Val Sassina in m. Bobio leg. Daenen (H. C.), 1853 (H. Vr.); Piemont: in coll. Taurin. legg. Balbis, Sieber (H. D.); pr. Parma in m. Cajo leg. Passerini (H. Z.), in Apennino lucensi alla Musceta leg. J. Gionnini (H. P. Ac.), pr. Firenze (H. V. U.). Austria: Tirolia australis in valle Vestino et in m. Baldo (H. V.): ad prol. *intermedia* spectat!

Area geogr.: Pyrenaei m., Gallia montana, Germania austr.-occid., Helvetia occid. in vallibus Alpium, Italia in Apennino m. sept. et centr.

Die Blätter dieser stattlichen, leicht kenntlichen Pflanze erreichen nächst *C. Urbaniana* die größten Dimensionen in der Gattung und erinnern in ihrer Form an *Fraxinus*-Blätter. — Sehr schwierig gestaltet sich die Nomenclatur der Art. Schon lange vor Linné hatten die Patres *C. digitata* und *pinnata* unterschieden, Dennoch vereinigte Linné beide unter dem Namen *D. pentaphylla* mit den Varietäten α, β, γ. Wahrscheinlich ist er hierzu veranlasst worden, weil er den häufig vorkommenden und von ihm gesehenen Bastard *digitata* × *pinnata* als solchen nicht erkannte, ihn vielmehr für eine Übergangsform ansah, vielleicht auch durch die Rasse *intermedia* der *C. pinnata* getäuscht wurde. Erst 1786 wurden beide Arten wieder separiert, unglücklicherweise gleichzeitig durch Lamarck und Villars. Bisher (seit DC.) wurde nämlich angenommen, dass Villars erst im 3. Bande (1789) seiner Histoire des Plantes de Dauphiné die beiden Arten aufstellte, in Wirklichkeit beschreibt er sie schon im 1. Bande (1786) in den »Herborisations: Plantes de la Grande Chartreuse: *D. heptaphylla*, foliis pinnatis subtus incanis, radice nigra a sequente diversa. Flos albus = *C. pinnata*; *D. pentaphylla*, f. viridibus magis serratis fere incisis, radice alba. Flos purpureus = *C. digitata*«. Prägnanter konnte er sie nicht diagnosieren. Er griff also auf die schon bei den vorlinnéischen Autoren gebräuchlichen Namen zurück. Er hütet sich aber, die Blätter der zweiten Art digitat zu nennen, da ihm aus der Gegend von Genf sicher der Bastard bekannt war. Auch Lamarck giebt kurze, aber zutreffende Charaktere an, bemerkt aber von *C. digitata*, dass sie gewöhnlich weiße Blüten besitze. Die von ihm unterschiedene Varietät β der letzteren Art scheint der oben erwähnte Bastard zu sein. — Wird Villars bevorzugt, so muss *C. pinnata* *C. heptaphylla* (Villars), *C. digitata* dagegen *C. pentaphylla* (Scopoli Flora Carniolica 2. edit. II. 20 [1772]) heißen. Der letztere Autor hat sicher *C. digitata* unter diesem Namen beschrieben, da *C. pinnata* in Krain fehlt. Nun giebt es eine *C. quinque-*

folia (M. B.). Wegen des gleichen Sinnes müsste dieser längst eingebürgerte Name durch einen anderen ersetzt werden. Um diesen Complicationen zu entgehen, ziehe ich die jetzt überall gebräuchlichen Namen: *pinnata* und *digitata* vor. Allerdings muss dann beim Inserieren der beiden Arten in der Gattung *Cardamine* RICHARDSON's *C. digitata* umgetauft werden.

Ändert ab:

B. prol. **intermedia** (Sonder) O. E. Schulz.

Omnia folia digitato-pinnata.

Dentaria intermedia Sonder in Flora XXXVIII. 129. Tab. 5 (1855), pro specie.

Loc.: Tirolia australis: leg. Fleischer (H. P. Ac.); in Judicaria leg. Facchini (H. V.); in m. Baldo legg. a Rainer (H. P. Ac.), v. Kellner 1848 (H. V.), supra Torbole 1000—1660 m leg. A. Engler 1872 (H. B.); Val di Ledro: 1300—1600 m legg. Porta 1872 et annis sequ. (H. Boiss., H. V., H. V. U., H. Z.), Engler 1878 (H. B.), pr. Gavardina leg. Gelmi 1893 (H. D.), in m. Tombea pr. Storo leg. Reuter? 1856 (H. Boiss.); Val Vestino 300—1600 m: leg. Porta 1866 etc. (H. B. etc.); Judicaria austr.: pr. Bondone leg. Cimarolli 1900 (H. Roman Schulz).

Area geogr.: Montes Benacum cingentes.

Ist oft, selbst von hervorragenden Botanikern, für einen Bastard gehalten worden, stimmt aber bis auf die fingerförmig zusammengeschobenen Blättchen vollkommen mit der Hauptart überein. In der Blattform kann man auch sämtliche Übergänge vom gefiederten zum gefingerten Blatt beobachten.

2. Folia digitata.

α. Folia alterna, 5-digitata. Caulis fere semper basi pilosulus. Flores purpurei. Petala staminibus longiora.

14. **C. digitata** (Lam.) O. E. Schulz.

Rhizoma c. 8 cm longum, axe 2—2,5 mm diam., singulis annis 1—2 cm crescens, squamis permagnis (maximis sectionis) deltoideis, —8 mm altis, basi 7—10 mm latis, crassis, induratis, concavis, valde congestis 15—20 mm latum, valde flexuosum, brevi-ramosum. Caulis 25—40 cm altus, erectus, simplex, raro superne parce ramosus, inferne nudus, superne 2—4-folius, inferne brevissime pilosus. Folia rhizomatis rara, 24—30 cm longa, longe (= $1\frac{1}{2}$—2 fol.) petiolata, 5-digitato-pinnata: foliola eis f. caulinorum subaequalia, sed lateralia infima subbreviora, sed latiora quam terminale 80—90 mm longum, 30—38 mm latum; folia caulina majuscula, alterna, inferiora 5—24 cm longa, manifesto (= $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{3}$ fol.) petiolata, magnifice 5-digitato-pinnata: foliolum terminale anguste ovatum, in apicem integrum longe acuminatum, ad basin integram breviter cuneato-angustatum, utrinque serraturis saepe rursus serrulatis, sursum curvatis, acutis c. 15 grosse serratum vel serrato-incisum, 32—150 mm longum, 6—58 mm latum, foliola lateralia minora, caeterum aequalia, ima saepe subminuta, ± refracta; caulina superiora (= c. $\frac{1}{4}$ fol.) petiolata, subminora, aequalia, interdum trifoliolata; omnia ciliata, interdum utrinque disperse adpresse pilosa. Axis

racemifer longus, petiolo folii summi 3—4-plo longior. Racemus florifer laxiusculus, fructifer non elongatus, 6—15-florus. Pedicelli floriferi 12—25 mm longi, erecto-patentes, fructiferi vix longiores. Flores magni, 15—22 mm longi, pulcherrimi. Calyx subconicus: sepala 6,5—7 mm longa, oblonga, interiora non vel vix saccata, sub apice obtusiusculo subcornuta. Petala purpurea, rarius dilute violacea = f. *Petersiana* (Graebner! in Notizblatt Kgl. Bot. Gart. Berlin II. 275 [1899]) O. E. Schulz, rarissime alba (f. *lactea*) lamina oblonga, apice rotundata, in unguiculum sensim cuneato-angustata. Stamina interiora 10—12, exteriora 8—10 mm longa: antherae 2,5 mm longae, anguste oblongae, flavidae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 12—13-ovulatum, in stylum c. 3 mm longum subattenuatum; stigma semiglobosum, stylo manifesto latius. Siliquae apice incrassatis, suberectis ± erectae, subcongestae, 40—70 mm longae, 2,5—4 mm latae, (1 mm) stipitatae, in stylum 5—9 mm longum attenuatae; stigma 0,75 mm latum, stylo sublatius; valvae bruneae vel violaceae. Semina 3—3,5 mm longa, 2—3 mm lata, 1 mm crassa, sublenticularia vel ovalia, dilute brunnea, nitentia: cotyledones = n. 13. — V. s.

Dentaria digitata Lam. Encycl. Méth. Bot. II. 267 (1786).

C. pentaphylla R. Brown in Aiton's Hort. Kew. 2. ed. IV. 101 (1812).

D. pentaphyllos L. Spec. Pl. 1. ed. II. 654 (1753) var. β. et γ.

D. pentaphyllos Scopoli Fl. Carniol. 2. ed. II. 20 (1772).

D. Clusiana Reichenb.! Fl. Germ. Excurs. 676 (1830—32).

D. digitata Lam. f. *glabrescens* A. Schmidely Annotat. Catal. Genève in Bull. Soc. Bot. Genève III. 86 (1884).

D. digitata Lam. var. *pilosula* A. Gelmi in Atti Accad. Rovereto Ser. III (1896) 227—238, n. v.

Icon.: Curtis' Bot. Magaz. XLVIII. Tab. 2202 (1821). — Loddiges Bot. Cab. VIII. Tab. 757 (1823). — R. Sweet Brit. Flow. Gard. II. Tab. 72 (1823—29), n. v. — Sturm Deutschl. Fl. XII. 48. Heft (1827). — L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 31. Fig. 4316 (1837—38). — L'Horticulteur français. Tab. 6 (1860), n. v.

Rhizoma albidum vel dilute bruneum, tenuiter fibrillosum, in sicco leviter rugulosum, fragile. Caulis inter folia flexuosus, firmus, subtenuis, pallide viridis, basi interdum cum squamis violaceus. Folia membranacea, subtus vix dilutius viridia; petiolus interdum basi purpureo-maculatus; tuberculae axillares vix conspicuae. Flores nunc nutantes. Sepala pallida vel dilute violacea, tenuiter parallele c. 7-nervia, anguste albo-marginata. Filamentum anguste dilatatum. Glandulae medianae mox binae, mox confluentes, ± manifestae. Funiculus brevissimus, c. 0,5 mm longus, subdilatatus. Semina longitudinaliter subplicato-rugosa.

Flor. m. April.—Maj., rarius—Jun. — **Hab.** in silvis et dumetis umbrosis montanis vel subalpinis, frondosis, praecipue fagetis, rarius pinetis, plerumque solo calcar.; saepe cum *C. pinnata*, *polyphylla*, *enneaphylla*.

Loc.: Gallia: in Pyrenaeis m. leg. Ramond (H. D.), occid. in jugo Col de Tortes 1660—2160 m leg. J. Ball 1861 (H. C.), in Gorge d'Asté

leg. D. Dupuy (H. V. U.), orient. *in m. Carcanet et pr. Quérigut ou Ventayolle leg. Naudin 1843 (H. D.); in Cevennes m. legg. Delile (H. P. Ac.), Garcke (H. B.), in distr. Lozère: *leg. Boivin (H. D.), pr. Mende leg. Trost (H. C.): Jura: pr. Rochefort leg. E. Burnat 1846 (H. D.); Haut-Rhin: pr. Souly = f. *Petersiana* (H. B.); Haute-Savoie: in m. Salève legg. Alph. DC., *Fauconnet etc. (H. D. etc.), in m. Brizon pr. Bonneville leg. J. Timothée 1865 (H. C.), in m. Vuache pr. Savigny leg. J. Briquet 1893, in Alpibus Leman. in m. Roc d'Enfer 1500 m leg. idem 1888, in m. Pointe de Chalune 1500 m, ad Odda fl., pr. Fond de la Combe leg. idem 1898, pr. Meillerie, Uberic, in m. Billiet, pr. Pernant leg. idem 1899, pr. Elenderai et ad Dranse fl. leg. Alph. DC. 1823 (H. D.), pr. Annecy legg. P. Fauconnet 1845, *E. Bourgeau 1860 (H. D.); Savoie: pr. Chambéry leg. A. Huguenin 1847 (H. B., H. Boiss., H. P. Ac., H. V., *H. Vr.); distr. Isère: pr. Grande-Chartreuse *leg. Bally 1841 (H. D.), ibidem ad Pont-St.-Bruno legg. Arvet-T., Chaboisseau, Faure 1881 (H. Boiss., H. Z.); Hautes-Alpes: pr. La Grave leg. L. Mathonnet 1868 (H. P. Ac.); Alpes maritimes: *pr. Entraunes leg. E. Reverchon 1875 (H. Boiss.), pr. St. Dalmas leg. E. Bourgeau 1861 (H. D.). Italia: Piemont: pr. Valdieri leg. J. Ball 25. 7. 1860 (H. C.). Helvetia: in m. Jura: pr. Aarau 500 m leg. F. Suter 1892, in m. Weißenstein leg. F. v. Tavel 1883 (H. Z.), pr. Chaux-de-Fonds leg. J. St. Mill 1856 (H. C.), pr. Dombretton leg. Morthier 1858 (H. B. Boiss.), in m. Chaumont legg. Vetter 1847 (H. Z.), C. H. Godet (H. D.), pr. Neuchâtel leg. Ch. Bélanger (H. D.), pr. La Tourne 1200 m. leg. Morthier 1871 (*H. B.), 1873 (H. Vr.), pr. Couvet leg. Lerch 1878 (H. Vr.), pr. Onnens leg. ? 1844 H. B.), in m. Creux du Vent leg. Chaillet, pr. Les Verrières leg. Reynier (H. D., etiam*), in m. Suchet leg. J. Vetter 1882, pr. Gimel in m. Chaubert leg. idem 1874 (H. Z.), in m. La Dôle leg. Buchier 1853 (H. V.); Vaud: leg. Reichenbach fil. 1843 (H. V.), pr. Lausanne leg. O. Vetter 1879 (H. Z.), pr. La Tine leg. Leresche 1840 (H. Boiss., etiam*), pr. Bex leg. Charpentier (H. V.); Wallis: leg. Thomas (H. B., *H. V.), pr. Bovernier leg. Christener 1866 (H. B.); Bern: in m. Bantiger leg. Fauconnet 1846 (H. D.), in m. Stockhorn (H. B.), pr. Rosenlaui (H. V. U.); Unterwalden: pr. Engelberg leg. P. Ascherson 1884 (H. Vr.); Helvetia bor.-or.: in m. Rigi legg. Barth (H. V., H. Vr.), M. Rickli 1899 (H. B. Boiss.), pr. Kinzignass in Muottathal leg. C. A. Caflisch 1886, pr. Zürich in m. Albis legg. H. Schinz 1883 et alii, in m. Brüttener Berg pr. Winterthur leg. De Clairville (H. Z.), in Thurgau leg. Fauconnet 1852 (H. D.), pr. Schaffhausen in m. Hemming leg. Schalch 1853 (H. Z.), pr. Ober-Münsterlingen pr. Constanz leg. Leiner 1841 (H. B.), ad Walensee leg. E. Schinz 1892, in Valzaina pr. Engi leg. Schlegel 1851 (H. Z.). Germania merid.: Alsatia: *pr. Thann 380 m leg. Zimmerlich 1875 (H. B.), *pr. Gebweiler legg. M. A. Desmeules 1878, Kirschleger (H. D.); Württemberg: pr. Tuttlingen leg. Roesler 1833 (H. B.), pr. Sulz a./N. leg. Fischer 1853 (H. V., H. Vr., H. V. U., etiam*), pr.

Wangen leg. Etti 1832 (H. B.); Bavaria superior: *pr. Aschau ad Bayrisch-Zell 900 m leg. Molendo (H. Vr.), Tegernsee in m. Wallberg pr. Enterrottach leg. A. Peter 1877 (H. B.), pr. Fischbach leg. Schmidt (H. P. Ac.). Austria: Tirolia borealis: in Vorarlberg pr. Feldkirch leg. H. Schönach 1886 (H. V.), *pr. Rattenberg leg. Vr. J. Längst (H. Vr.), in m. Hohe Salve pr. Kufstein leg. A. Engler 1877 (H. B.), pr. Kitzbühel legg. Traunsteiner 1844 et alii (H. B., *H. P. Ac., H. V., H. V. U.) — australis: pr. Bozen ad Kollern leg. Hausmann (H. V., H. Vr.), *pr. Trento ad Sardagna leg. K. v. Pichler 1862 (H. Vr.), Valsugana in valle Caldiera leg. Ambrosi (H. P. Ac.), in m. Baldo leg. v. Kellner (H. V.), in Val Vestino 700—1400 m leg. Porta 1869 etc. (H. Vr. = f. *lactea*, H. V. U. = f. *typica*, H. B. etc. =*); Carinthia: legg. Welwitsch (H. P. Ac.), Partsch, in m. Plecken leg. Th. Pichler (H. V.), pr. Malborgeth leg. F. Graf 1879 (H. Z.), pr. Klagenfurt (H. B.), ibidem in m. Latnity leg. Wuzella, in valle Bärenthal leg. Jabornegg 1858 (H. V.); Carniolia: *leg. Pittoni 1846 (H. B. Boiss., H. V.), pr. Laibach leg. F. Graf (H. B., H. Boiss.), in m. Mokritzberg leg. ? 1858 (H. V., H. V. U.), pr. Idria legg. a Rainer (H. Boiss.), Tommasini (H. C.), Dolliner (H. Vr.), Freyer (*H. V.), Buek 1840 (H. P. Ac., *H. Vr.), pr. Haidenschaft in m. Mrnivrh (H. Boiss., H. V.), pr. Podkray leg. Müller 1864 (H. Vr.), pr. Adelsberg leg. Mulley 1896 (H. propr.); Illyria: leg. Tommasini (H. P. Ac.).

Area geogr.: In vallibus Pyrenaeorum m. et Alpium. Gallia, Helvetia, Italia borealis, Germania meridionalis, Tirolia, Carinthia, Carniolia, Croatia.

Gehört zu den schönsten Pflanzen Mitteleuropas.

Ändert nur in der Behaarung ab:

B. var. **glabra** O. E. Schulz.

Caulis glaber.

Hab. Saepe cum specie typica, supra asterisco* indicata.

C. var. **pubescens** (Schmidely) O. E. Schulz.

Tota planta ad calycem (incl.) dense pubescens.

Dentaria digitata Lam. f. *pubescens* Schmidely! Annot. Catal. Genève in Bull. Soc. Bot. Genève III. 86 (1884).

Raro. — **Loc.:** Haute-Savoie in m. Salève leg. A. Guinet 1879 (H. D.).

β. Folia fere semper verticillata, 3- (rarissime —5-) digitata. Caulis semper glaber. Flores ochroleuci. Petala staminibus aequilonga.

15. **C. enneaphylla** (L.) Crantz.

Rhizoma 4—10 cm longum, singulis annis 1—2 cm crescens: axis crassus, c. 6 mm diam., squamae subminutae, c. 2 mm altae, basi 1,5 mm latae, deltoideae, acutae, remotiusculae—flexuosum, brevi-ramosum. Caulis subhumilis, 18—30 cm altus, erectus, apice ± nutans, plerumque simplex,

raro ex axillis foliorum caulinorum ramos alterni- (c. 2-) folios, pauci- (c. 5-) floros, racemum principalem aequantes emittens = f. *polyantha* (Beck Fl. Nied.-Österr. II. 455 [1892]) O. E. Schulz, inferne nudus, superne plerumque 3-folius, glaberrimus. Folia rhizomatis magna, saepe caulem floriferum aequantia, 20—28 cm longa, longe (= 1—1 1/2 fol.) petiolata, trifoliolata: foliolum terminale anguste ovatum, acutum, basi breviter petiolulatum, 55—100 mm longum, 28—50 mm latum, lateralia latiora, basi inaequilatera, brevius petiolulata, caeterum caulinis aequalia; folia caulina 3, fere vel verticillata, rarius 2, opposita, raro 4, summum supra verticillum vel etiam verticillatum, 6,5—18,5 cm longa, breviter (= 1/4—1/5 fol.) petiolata, trifoliolata: foliolum terminale anguste ovatum vel late lanceolatum, apice acutum vel breviter acuminatum, basi subcuneatum, brevissime petiolulatum, utrinque inaequaliter prorsum curvate acute c. 12—15-serratum, 45—145 mm longum, 16—55 mm latum, lateralia prorsum vergentia, subminora, subaequalia, basi subinaequilatera, sessilia; omnia ciliata. Axis racemifer petiolo foliorum plerumque 2-plo longior, rarius aequilongus. Racemus florifer densiusculus, corymbosus, nutans, dein vix elongatus, erectus, pauci- (3—8-, raro —16-) florus. Pedicelli floriferi 10—15 mm longi, suberecti, fructiferi vix longiores. Flores mediocres, 12—15 mm, raro —20 mm longi (f. *grandiflora*). Calyx conicus: sepala 6—7 mm longa, late oblonga, apice obtusiuscula. Petala albido-ochroleuca: lamina obovata, apice rotundata, ad basin in unguiculum subbrevem linearem (= 2/5 lam.) cuneato-angustata. Stamina interiora petala aequantia, rarissime multo longiora, 12—15 mm longa, exteriora vix breviora, 11—13 mm longa: antherae 2,5 mm longae, angustissime oblongae, flavidae. Pistillum cylindricum: ovarium minutum, 6—12-ovulatum, in stylum longissimum, 6—8 mm longum attenuatum; stigma subminutum, semiglobosum, stylo vix latius. Siliquae pedicellis apice incrassatis, suberectis suberectae, ± congestae, 40—75 mm longae, 3,5—4 mm latae, substipitatae, in stylum tenuem, ± longum, 5—18 mm l. attenuatae; stigma 0,5—0,75 mm latum, stylo vix latius: valvae pallide viridulo-flavae vel bruneolae vel violaceae. Semina 3,5—4 mm longa, 2,5—3 mm lata, 1—1,2 mm crassa, ovata, dilute brunea, nitentia; cotyledones crassae, utroque latere parum inflexae, marginibus non sese obtegentes; petioli radicula 1 1/2-plo longiores; radicula crassissima, obtusa, cum petiolis longior quam cotyledones. — V. v., s.

C. enneaphyllos Crantz Classis Crucif. 127 (1769).
Dentaria enneaphyllos L. Spec. Pl. 1. ed. II. 653 (1753).
D. enneaphylla L. α. *typica* Beck Fl. Nied.-Österr. II, 1. 455 (1892).

Icon.: N. J. Jacquin Fl. Austriac. Ic. IV. Tab. 316 (1776). — Sturm Deutschl. Fl. XII. 48. Heft (1827). — L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 30. Fig. 4314 (1837—38). — A. Hartinger Atlas Alpenflora Tab. 46 (1884).

Rhizoma album, tenuiter fibrillosum, acerrimum, fragile, in sicco longitudinaliter subplicato-striatum. Caulis crassiusculus, inferne obtus-, superne acutangulus, firmus,

pallide viridis. Folia membranacea, subtus pallidiora, rarissime summum simplex, ovatum; tuberculae axillares vix conspicuae. Sepala flavida, c. 5-ramoso-nervosa, anguste albo-marginata. Glandulae medianae late rectangulares, squamiformes. Filamentum anguste dilatatus. Funiculus 1—2 mm longus, alatus.

Flor. m. April.—Jun. — **Hab.** in silvis, dumetis, pratis silvarum, montanis et subalpinis umbrosis humidis, in vallibus Alpium in regionem Rhododendri —2160 m!! adscendens, ubi praesertim inter Mughos crescit; solo schistos. vel calcar.

Loc.: Austria: Tirolia borealis *pr. Innsbruck ad Götzens leg. J. Murr 1883 et 1884 (H. V., H. Vr.), pr. Gerlos leg. de Moll (H. B.), pr. Kitzbühel leg. v. Schmuch 1842 (H. B., H. P. Ac., H. V.); australis: pr. Ratzes in declivibus m. Schlern supra torrentem Frötschbach c. 1850 m legi ipse 1901 et 1902 (H. propr.), pr. Bozen ad Virgl leg. Hausmann, pr. Fennberg leg. P. Norundel (H. V.), in m. Baldo leg. J. Obrist 1875 (H. Vr.) et alii (H. Boiss.), pr. Bondone in m. Tombea leg. E. Burnat 1873 (H. Vr.); orientalis: *leg. Facchini (H. Boiss.), pr. Lienz legg. J. Pichler 1868 etc. et alii (H. var.); Salisburgia: pr. Lofer, pr. Salzburg in m. Kuhberg, Untersberg, Geisberg, Schafberg, 400—1000 m (H. var.). Carinthia: pr. Pörtschach (H. V. U.), pr. Klagenfurt (H. D.). Carniolia: in m. Nanos (H. B.), pr. Strug (H. Boiss.), Gottschee (H. V.). Istria: pr. Triest ad Lippiza legg. Tommasini et alii (H. Boiss., H. V.). Croatia: in Slavonia ad Zvečevo leg. Stoitzner 1870 (H. B., H. Vr.). Bosnia: leg. Sendtner 1847 (H. Boiss.), in valle Lapiča leg. O. v. Moellendorff, in m. Igman 1166 m leg. Blau 1869, in m. Trebewič leg. J. A. Knapp 1869 (H. B.). Montenegro: in m. Rupa Konska leg. J. de Szyszyłowicz 1886 (H. V.). Serbia: in m. Rudnitz 700 m leg. Adamovič 1896 (H. V.), australis in m. Povlen leg. Pančič 1879 (H. Boiss.). Styria: in m. Radstädter Tauern (H. B., H. Boiss.), pr. Admont (H. V.), in m. Bodenwies 1540 m (H. Vr.), pr. Wildalpen (H. C.), pr. Graz ad Jungfrauensprung leg. Dietl = f. *polyantha* (H. V.), pr. Liboje (H. V. U.). Austria superior: pr. Aistersheim leg. Keck 1879 (H. var.), pr. Reichraning leg. H. Steininger 1886 (H. D.). Austria inferior: in m. Kuhschneeberg (H. Vr., etiam*), in m. Höllenstein (H. V.), pr. Prein (H. Z., etiam*), pr. Wien multis locis (H. var.). Bohemia: pr. Marienbad, Kreibitz, Stein-Schönau*, Reichenberg, Hohenelbe, Schatzlar, Jungbunzlau (H. var.), pr. Prag leg. Sieber (H. D.). Moravia: pr. Iglau (H. V.), *pr. Brünn (H. Boiss.), in m. Gesenke (H. Vr.). Hungaria: pr. Gran leg. Feichtinger (H. Z.), pr. Budapest legg. Sadler, Lang et alii (H. var., etiam*), pr. Erd leg. Tauscher 1878 (H. V., *H. Z.). Polonia: pr. Czestochowa leg. F. Karo 1875 et 1879 (H. V., H. Vr.), pr. Olsztyn leg. idem 1879 (H. V.), in m. Lysa Gora pr. Kielce ad Bodzentin leg. N. Puring 1897 (H. B., H. Boiss., H. V.), pr. Lublin leg. F. Karo 1880 (H. Z., etiam*). Germania: Silesia: pr. Kosel, Kreuzburger Hütte (H. Vr.), pr. Reinerz (H. V., H. Vr.), pr. Charlottenbrunn (H. B., H. Vr.), pr. Landeshut 400 m

(H. V., H. Z.), pr. Bolkenhain (H. V., H. B., etiam*), pr. Hirschberg, Görlitz (H. B.); Brandenburgia: pr. Sorau leg. Lattorff (H. Vr.); Saxonia: in m. Lausche, in m. »Sächsische Schweiz« (H. V., H. Vr.), pr. Altenberg leg. Reichenbach fil. 1876 (H. V.), Hartensteiner Wald pr. Schneeberg legg. A. Artzt 1876 (H. V.), Auerswald (H. B.), pr. Klingenthal leg. idem 1876 (H. D.); Bavaria: Oberpfalz pr. Herzogau leg. Eisenbarth (H. Vr.), in m. Watzmann leg. Funck (H. B.), pr. Berchtesgaden leg. A. Einsele 1847 (H. Boiss.), ad Schlier- et Tegernsee leg. A. Braun 1828 (H. B.), pr. Bad Kreut leg. Kraemer (H. Vr.), pr. Tölz 675 m leg. G. Fischer 1900 (H. D.), ad Kochelsee leg. Walther (H. B.). Italia borealis: Venetia: Vette di Feltre supra Agnerola c. 2160 m leg. L. Leresche 1873 (H. Boiss.), in m. Sumano leg. C. v. Kellner 1845 (H. V.), pr. Recoaro leg. J. Ball 1863 (H. C.), pr. Conegliano pr. S. Maria di Feletto 110 m leg. R. Pampanini 1899 (H. D., etiam*), Colli Euganei pr. Teolo-Rovolene leg. O. Penzig 1882 (H. Z.); media: in m. Abruzzen leg. A. Orsini (H. B.), in Apennino pr. Roma leg. Raynewal 1844 (H. V.), pr. Napoli in M. Vergine etc. ex Tenore Fl. Napol. II. 80 (1820).

Area geogr.: Alpes Austriae, Venetiae, Bavariae Superioris ad Bosniam, Serbiam, Hungariam. Apenninus medius. Regio montana Saxoniae, Bohemiae, Silesiae, Moraviae, Poloniae australis.

Die eigentümliche Pflanze neigt besonders zu Unregelmäßigkeiten, vgl. A. Winkler, Über einige Anomalien bei *D. enneaphylla* L. in Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenburg XXVII. 119 (1886). — Lamarck weist darauf hin, dass sie den Namen *enneaphylla* zu Unrecht führt, da nur 3 Stengelblätter vorhanden sind.

Ändert ab:

B. var. **alternifolia** (Hausmann) O. E. Schulz.

Folia alterna, inter se 1—3 cm remota.

Dentaria enneaphylla L. β. *alternifolia* Hausmann, Über *D. trifolia* in Bertoloni's Flora Ital. in Österr. Bot. Wochenbl. IV. 9 (1854).

D. alternifolia Hausmann apud Dalla Torre Atl. Alpenfl. 62 (1882), pro specie.

D. enneaphylla L. β. *remotifolia* Beck Fl. Nied.-Österr. II. 445 (1892).

Icon.: Verh. Bot. Ver. Brand. XXVII. Tab. I (1886).

Hab. cum specie typica, supra asterisco designata.

Bisweilen zeigt sich diese zufällige Abänderung an Stengeln, welche mit normalen aus demselben Rhizom kommen, entschieden eine atavistische Erscheinung.

II. var. **simplicifolia** O. E. Schulz.

Folium caulinum unicum, simplex.

Hab. cum specie ex A. Winkler l. c., n. v.

Ich erwähne diese Bildung, weil sie der japanischen *C. anemonoides* var. *suavis* analog ist.

b. f. **angustisecta** (Glaab) O. E. Schulz.

Foliola anguste lanceolata, 60—100 mm longa, 10—20 mm lata.

Dentaria enneaphylla L. var. *angustisecta* Glaab Neue Variet. u. Form. Fl. Salzb. in Deutsch. Bot. Monatsschr. XII. 22 (1894).

Loc.: Saepe cum specie genuina. Salisburgia: legg. Hoppe 1816 (H. B., H. V.), Eysn 1879 (H. Vr.); Carinthia: pr. Malborgeth leg. Ressmann 1877 (H. V.); Carniolia: pr. Idria leg. Freyer (H. B.); Moravia: pr. Namiest leg. Roemer (H. Vr.); Silesia: pr. Reinerz (H. V.), pr. Hermsdorf leg. J. Gerhardt 1844 (H. Vr.); Saxonia: Uttewalder Grund 1840 (H. V.).

b. Rhizoma longissimum, c. 20 cm longum, filiforme, apice ± incrassatum. Squamae valde remotae.

16. **C. glandulosa** (W. K.) Schmalhausen.

Rhizoma c. 20 cm longum, singulis annis c. 6—10 cm repens, initio tenuis, c. 1 mm diam., dein successive ad apicem crassescens, claviforme, apice 4—6 mm diam., squamis subminutis, triangularibus, 2—3 mm altis, basi c. 2,5 mm latis, acutiusculis, inter se longe (1—2,5 cm in adspectu) distantibus, ad apicem magis approximatis remote squamosum, valde ramosum. Caulis humilis, 12—25 cm altus, erectus, apice ± nutans, simplex, inferne nudus, superne plerumque 3-, rarius 2- vel 4-folius, glaber. Folia rhizomatis rara, 11—16 cm longa, longiuscule (= $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ fol.) petiolata, trifoliolata, rarissime 5-digitato-pinnata: foliolum terminale ovatum, acutum, breviter petiolulatum, 35—75 mm longum, 19—34 mm latum, lateralia subbreviora, sed latiora, basi inaequilatera, sessilia; f. caulina verticillata, rarius sub 3 verticillatis quartum singulare, 4—14 cm longa, manifesto (= $\frac{1}{4}$ fol.) petiolata, trifoliolata: foliolum terminale anguste ovatum vel lanceolatum, plerumque in apicem longum, integrum valde acuminatum, ad basin breviter cuneato-angustatum, sessile vel brevissime petiolulatum, utrinque inaequaliter ± acriter, praesertim in medio grosse, c. 10-serratum vel serrato-incisum, 25—120 mm longum, 9—32 mm latum, lateralia aequalia, sed basi lata inaequilatera; omnia margine ciliata, rarius etiam supra disperse albo-pilosa; tuberculae axillares conicae, purpureae, bene conspicuae. Axis racemifer petiolo 2—3-plo longior. Racemus florifer laxus, erectus, fructifer vix elongatus, 1—7-, raro —12-, plerumque 3-florus. Pedicelli floriferi 6—12 mm longi, erecto-patentes, fructiferi paulo longiores. Flores superbi, magni, 15—22 mm longi, subnutantes. Calyx conicus: sepala 7—8 mm longa, ovata, apice obtusiuscula, interiora vix saccata, dilute vel obscure violacea. Petala eleganter purpurea: lamina oblongo-ovalis, apice rotundata vel leviter emarginata, subito in unguiculum (= $\frac{1}{2}$ vel fere $\frac{1}{3}$ lam.) linearem angustata. Stamina interiora 9—10 mm, exteriora paulo breviora, 8—9 mm longa: antherae anguste oblongae, 2 mm longae, flavidae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 9—13-ovulatum, in stylum longiusculum, 3—3,5 mm longum attenuatum; stigma subdepressum, stylo manifesto latius. Siliquae pedicellis apice incrassatis, erecto-patulis suberectae, 35—62 mm longae, 2—3 mm latae, substipitatae, in stylum 4—9 mm longum, tenuem attenuatae; stigma 0,5—0,75 mm latum, stylo aequilatum; valvae viridulo- vel flavae. Semina 2,5 mm longa, 2 mm

lata, 0.75 mm crassa, rectangulo-ovalia, obscure brunea, nitentia: petiolus cotyledonum late inflexarum 3-plo longior quam radicula tenuis. — V. s.

C. glandulosa Schmalhausen Fl. Ross. Med. et Austr. I. 50 (1895).

Dentaria glandulosa W. K.! apud Willd. Spec. Pl. III. 478 (1800).

D. glandulosa W. K.! Descr. et Ic. Pl. Rar. Hung. III. 302. Tab. 272 (1812).

Icon.: Sturm Deutschl. Fl. XII. 45. Heft (1827). — L. Reichenbach Ic. Fl. Germ. II. Tab. 30. Fig. 4315 (1837—38).

Rhizoma dilute bruneum, tenuiter fibrillosum, in sicco longitudinaliter striatum. Caulis tenuis, obtusangulus, firmus, viridis vel bruneolus, basi saepe purpureus. Folia membranacea, subtus pallidiora, subnitentia. Sepala c. 5-ramoso-nervosa, anguste albo-marginata. Glandulae medianae breves, late rectangulae. Funiculus brevis, 0,5 mm longus, triangulari-alatus. Filamentum vix dilatatum.

Flor. m. April. — initio Junii. — **Hab.** in silvis (fagetis, alnetis, pinetis), nemoribus, fruticetis umbrosis, imprimis secus rivulos in faucibus regionis montanae et subalpinae; plerumque solo schistaceo.

Loc.: Silesia Superior: leg. Schramm (H. B., H. Vr.), pr. Ratibor leg. Kelch (H. Boiss.), in »Schillersdorfer Wald« leg. Krause 1853 (H. B., H. Vr.), pr. Hultschin legg. Wichura 1850, Müller 1855 (H. Vr.), Arndt 1855 (H. V.), pr. Rybnik 267 m legg. v. Uechtritz 1866 (H. Boiss., H. V.) et alii (H. B., H. Z.), pr. Gleiwitz leg. Callier 1893 (H. var.), pr. Beuthen leg. v. Uechtritz 1852 (H. V.), in »Goy« leg.? (H. Vr.), pr. Pless leg. v. Gansauge, pr. Tautischau leg. M. Wetschky 1864 (H. B.). Silesia Austriaca: pr. Teschen leg. Žlik (H. P. Ac., H. V.), in m. Jaworowy 667 m leg. O. Schliephacke 1864 (H. B.), in m. Czantory pr. Ustron legg. Mitoll, Wenzel (H. Vr.), v. Uechtritz 1857 (H. V.), Engler 1867 (H. B.). Moravia: pr. Weißkirchen legg. A. Vogl 1854 (H. Vr.), Matouschek 1899 (H. P. Ac., H. V., H. Vr.), pr. Neu-Titschein legg. Bilimek 1849 et alii (H. var.), pr. Wetsin 450 m legg. Fivotschý 1879 (H. V.) et Bubela (H. var.). Hungaria: Carpati m.: in m. Babia Gora legg. Firle et Stein 1872 (H. B., H. Z.), in valle Koscielszko pr. Zakopane c. 1000 m legg. v. Uechtritz 1856 (H. Vr.), Engler 1864 (H. B.), in m. Tatra sept.-or. pr. Podspady leg. Limpricht 1874 (H. Vr.), pr. Trencsin leg. Rochel ante 1819 (H. V., H. Vr.), pr. Rosenberg leg. Portenschlag 1804 (H. V.), pr. St. Johann leg. Sadler 1824 (H. P. Ac.), in Comit. Liptov. legg. Kitaibel (H. Willd. n. 11955, H. V.) et Rochel, pr. Schmöllnitz leg. Fenzl (H. V.), pr. Eperjes leg. F. Hazslinszky (H. P. Ac.), pr. Kis-Szeben leg. idem; distr. Marmaros in m. Sziget leg. Szénest 1858 (H. V.), pr. Raho leg. L. Vágner 1883 (H. var.); Transsilvania: leg. Baumgarten (H. B., H. V.), pr. Klausenburg legg. Leithner, C. Andrä (H. B.), pr. Kronstadt leg. Schur (H. V.), in m. Schuler 1804 m leg. Römer 1895 (H. Z.); Banatus: legg. Pareyss et Frivaldszky 1838 (H. Boiss.), versus alpem Szemenik in Cottu Krassó leg. Heuffel 1830 (H. V.), ad Zoidowar leg. idem 1838 (H. Boiss., H. P. Ac.), pr. Oravicza legg. Wierzbicki

1841—1846 (H. var.), Rochel 1848 (H. P. Ac.). Serbia borealis: pr. Kučajna legg. Pančič 1868 (H. Boiss., H. Vr.), G. Ilič (H. B.). Galicia: pr. Oswiečim leg. W. Wagner 1890 (H. var.), pr. Krzywczyce 1858 (H. V.), pr. Krakau leg. Bilimek 1856 (H. D., H. V., H. V. U.), pr. Lemberg leg. v. Widerspach 1851 (H. B.); Bukowina: in m. Balcoia 550 m leg. Procopianu-Procopovici (Fl. Exs. Austr.-H. n. 1697). Polonia: pr. Kielce leg. N. Puring 1897 (H. B., H. B. Boiss., H. V.); Volhynia: leg. W. Besser (H. P., H. V.), pr. Kremenez leg. Rossow 1857; Podolia: pr. Proskurow leg. idem 1857, pr. Sawali leg. v. Trautvetter 1856, australis leg. W. Besser (H. P.); Bessarabia: pr. Korneschti leg. W. Lipsky 1888 (H. P., H. P. Ac.).

Area geogr.: Carpati m.

Eine liebliche Pflanze mit wenigen großen Blüten, welche selten fruchtet. Durch das dünne, weit verzweigte Rhizom ausgezeichnet.

B. subspec. **sibirica** O. E. Schulz.

Differt a *C. glandulosa*: Rhizoma filiforme, aequicrassum, apice non incrassatum, 0,75—1 mm diam., squamis angustioribus, lanceolatis, 3—5 mm longis, basi 1,5 mm latis, c. 0,5—1 cm inter se distantibus praeditum, albidum. Caulis florifer c. 20 cm, fructifer (elongatus?) 38 cm altus. Foliorum caulinorum 5—9 cm longorum foliola subangustiora, anguste lanceolata, minute serrata, interdum ad basin integra, terminale 40—75 mm longum, 9—16 mm latum. Racemus c. 6-florus. Flores magni, c. 22 mm longi. Sepala oblonga. Petala dilute violacea, oblongo-cuneata. Stamina interiora 7, exteriora 6,5 mm longa.

Loc.: Pr. Minussinsk ad ostium fl. Weraen-kaen et in silva ad fl. Nisini-kaen leg. N. Martjanow 4—5. 1898, n. 133 (H. P. Ac.).

Area geogr.: Sibiria centralis.

Ist mit *C. glandulosa* so nahe (genetisch) verwandt, dass die Pflanze trotz ihres weit von der Hauptart entlegenen Areals höchstens eine Unterart bildet. Vgl. die Verbreitung von *Cortusa Matthioli*.

Plantae hybridae:

14. × 13. **C. digitata × pinnata** (**C. digenea** [Gremli] O. E. Schulz).

Rhizoma intermedium: squamae majores quam in *C. pinnata*, minores quam in *C. digitata*, bruneum. Caulis 35—60 cm altus, semper glaber. Folia congeste pinnata, 2-, rarius 3-juga, vel subdigitata: foliola anguste ovata vel lanceolata, lateralia ± decurrentia, acrius et magis patenter serrata quam in *C. pinnata*, subtus subglauca vel viridia; eo rhizomatis 30 cm longa: foliolum terminale 100 mm longum, 42 mm latum, caulina inferiora 11—16 cm longa: ff. t. 65—125 mm longum, 20—35 mm latum. Flores steriles: petala pallide rosea vel dilute purpurea. — V. s.

D. intermedia Merklein Verz. Gefäßpfl. Schaffhausen 4 (1861), n. v.

D. digitata × pinnata Gremli Excurs. Schweiz 1. ed. 84 (1867), nomen nudum.

D. pinnato-digitata Dan. Rapin. in Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. 2. ser. XI. 352 (1871), descriptio prima.

D. digenea Gremli Excurs. Schweiz 3. ed. 439 (1878), nomen solum; Neue Beiträge I. 3 (1880), descriptio.

D. hybrida Arvet-Touv. Notes Pl. Alpes 27 ex Roux et Foucaud Fl. France I. 244 (1893).

D. Rapini Rouy et Foucaud l. c. 245.

Loc.: Helvetia: pr. Aarau legg. O. Buser 1880 et 1881 (H. V., H. Vr., H. Z.), F. Suter 1892, Ct. Solothurn pr. Fridau leg. Lüscher 1888, in m. Marchairuz leg. Vetter 1871, pr. Bex leg. L. Favrat 1885 (H. Z.), pr. Montreux legg. J. Muret, D. Rapin 1871 (H. D.), Favrat et Vetter 1876, Sandoz 1878 (H. Z.), R. Masson 1883 (H. V.); Gallia: Haute-Savoie: inter Thollon et Meillerie leg. J. Briquet 1899, pr. Colonnay leg. idem 1899 (H. D.), in m. Salève legg. Schleicher, Ramu 1853, Schmidely et alii (H. var.); Aveyron: pr. Aubrac et Lagniole legg. Coste et Soulié 1896 (H. B. Boiss., H. Z.).

Area geogr.: Inter parentes in Helvetia et Gallia.

Wenn ich auch gern zugebe, dass sich manche Exemplare des Bastardes bald *C. digitata*, bald *C. pinnata* etwas nähern, so ist es doch bei dem Austausch der Merkmale im allgemeinen sehr schwierig, festzustellen, zu welcher Stammart der Bastard eine größere Affinität zeigt, zumal er oft die Mitte zwischen den Eltern hält. Ich folge daher A. Schmidely (Note sur le *D. dig.* × *p.* in Bull. Soc. Bot. Genève VII. 153—157 [1894]), welcher im Gegensatz zu Rouy et Foucaud l. c. nur einen Namen für den Mischling vorschlägt. — Der Name *C. intermedia* ist nicht zu acceptieren, da schon eine *C. intermedia* Hooker (1835!) existiert.

14. × 12. C. digitata × polyphylla (**C. Killiasii** [Brügger] O. E. Schulz).

Caulis 30—45 cm altus, basi pilosulus. Folia alterna vel ± approximata, interdum subverticillata, intermedia, plerumque congeste 2-, raro 3-pinnata, rarius subdigitata, caulina inferiora 10—20 cm longa: foliola lanceolata, longe acuminata, acriter serrata vel serrato-incisa, terminale 75—150 mm longum, 22—43 mm latum. Sepala et petala angustiora quam in *C. digit.*, latiora quam in *C. pinn.* Petala dilute violacea vel purpurea, in sicco saepe subflavida. Flores ± steriles. — V. s.

Dentaria digitato-polyphylla Schlegel! apud Killias Beitr. Rhät. Fl. in Jahresb. Naturf. Gesellsch. Graubündens N. F. III. 169—171 (1858).

D. digitato-polyphylla (*D. Killiasii* Brügger) l. c. XXIII. 73 (1880).

Loc.: Helvetia: Graubünden in m. Calanda supra Unterwatz et Haldenstein legg. Favrat et Muret 1872 (H. D., H. V. U., H. Z.), Val Zeina pr. Engi leg. Schlegel 1851 (H. Z.); Glarus: pr. Mollis c. 1200 m leg. H. Marti 1890 (H. V. U., H. Z.); Zürich pr. Bauma leg. R. Wolfensberger 1889, pr. Fröschau-Gibswil leg. G. Bucher 1902 (H. Z.). — Cult. in hort. bot. Turic. (H. V. U., H. Z.).

Von *C. digitata*, welche dem Bastard die Tracht aufgeprägt hat, durch kleineren Wuchs, fast gefiederte Blätter, schmalere, längere Blättchen mit schärferer Sägung, von

14. × 13. durch das sehr schuppige Rhizom und tiefere Sägung des Blattrandes sofort zu unterscheiden.

14. × 15. C. digitata × enneaphylla (**C. Grafiana** O. E. Schulz).

Rhizomatis squamae densae, magnae, 6 mm altae, basi 8 mm latae, crassae. Caulis 30 cm altus, crassiusculus, basi pilosulus, inferne nudus, superne 3-folius. Folia alterna, sed valde approximata, omnia trifoliolata, 12 cm longa: foliola anguste ovata, brevi-acuta, non acuminata, utrinque subregulariter minute obtusiuscule c. 12-serrata, terminale 92 mm longum, 32 mm latum. Racemus erectus, c. 8-florus, subcongestus. Pedicelli floriferi c. 12 mm longi. Calyx subcampanulatus: sepala 6 mm longa, ovata. Flores 16—18 mm longi. Petala dilute purpurea. Stamina interiora 10 mm longa, petalis breviora. Flores probabiliter steriles. — V. s.

Loc.: Carniolia pr. Laibach leg. F. Graf (H. Boiss.).

Unterscheidet sich von *C. digitata* durch 3-zählige Blätter, Gestalt und Sägung der Blättchen, von *enneaphylla* durch größere Niederblätter, rote Blüten und das Verhältnis der Staubgefäße zu den Blumenblättern.

15. × 16. C. enneaphylla × glandulosa (**C. Paxiana** O. E. Schulz).

Rhizoma, ut videtur, intermedium, albidum. Caulis 36 cm altus, crassus. Folia caulina multo majora quam in *C. glandulosa*, c. 15 cm longa: foliola latiuscule ovata, acuta, utrinque inaequaliter multi- (c. 20-) serrata, terminale 110—120 mm longum, 42—54 mm latum. Racemus florifer erectus, 9-florus. Flores proportionaliter subminuti, 15 mm longi, steriles. Calyx subcampanulatus. Petala rosea. Stamina petalis breviora (= $^3/_4$ pet.).

Loc.: Silesia superior: In silva Grzec pr. Myslowitz leg.? (H. Vr.).

In den Blättern und im Stengel überwiegt *C. enneaphylla*, in den Blüten *C. glandulosa*. — Der Zettel enthält folgende Notiz: *D. glandulosa?* Diese starke, im Kraute der *D. enneaphylla* ganz ähnliche Form findet sich im Grzec des Myslow. Waldes, während die ganz schlanke Form im Goy bei Beuthen einheimisch ist. — Wie Herr Prof. Pax aus der Schrift entnimmt, ist die Pflanze wahrscheinlich von Unverricht gesammelt worden. — Ich nenne den Bastard Herrn Prof. Pax zu Ehren, dessen Unterstützung ich mich bei dieser Arbeit zu erfreuen hatte.

Sectio II: **Eutreptophyllum** O. E. Schulz.

Rhizoma globoso- vel ovato-tuberosum vel brevi-cylindricum, junius squamulis minutissimis, 0,75—1 mm longis, basi 0,25—0,5 mm latis, e basi latiore triangulari-subulatis, interdum purpureis instructum, dense pilosulum. Caulis simplex vel ramosus, hic illic, ut petiolus foliorum rhizomatis, tuberiferus. Folia rhizomatis raro deficientia, omnia forma varia, simplicia vel pinnata: foliola crenata. Racemus 3—30-, raro —50-florus. Ovarium 8—16- (rarissime —24-) ovulatum. Placenta crassiuscula. Septum parum foveatum. Funiculus anguste alatus. Semina pleurorrhiza. Cotyledones fere aequales, planae, longe petiolatae; radicula brevissima.

Distributio geogr.: America borealis trans Rocky Mountains occidentem versus sita.

A. Planta valida, 15—50 cm alta. Racemus 12—30-florus.

17. C. **californica** (Nutt.) Greene.

Rhizoma globoso- vel ovato-tuberosum, 0,5—2 cm longum, 0,5—1 cm crassum, singulis annis 0,5—2 cm procrescens, a priore abstrictum, rarius stolones tenues apice tuberoso-incrassatos, —7 cm longos emittens. Caulis 15—40 cm altus, erectus vel adscendens, simplex vel superne pauci-ramosus, inferne nudus, superne 2—4-folius, glaber. Folia rhizomatis 15—20 cm longa, longe (= 2—3 fol.) petiolata, simplicia: ovato-orbicularia, basi subcordata vel reniformia, aut trifoliolata: foliolum terminale orbiculari-cordatum, utrinque crenis 3—5 latis, brevibus, mucronatis inaequaliter repandum vel crenatum, longiuscule (= $^1/_2$ ff.) petiolulatum, 52—62 mm longum, 50—95 mm latum, lateralia subminora, obliqua, caeterum similia, brevius (= $^1/_3$ ff.) petiolulata, aut raro 5-foliolata: ff. terminale minus, 45 : 50, lateralia ima longius (= $1^1/_2$ ff.) petiolulata; folia caulina minora 4—11 cm longa, brevius (= 1—$^1/_2$ fol.) petiolata, 3-, rarius 5-foliolata: foliola angustiora, breviovata vel late lanceolata, praesertim antice apice producto grosse acutiuscule dentata, manifestius mucronata, brevius petiolulata, terminale 25—58 mm longum, 15—50 mm latum; omnia glabra. Racemus sub anthesi sublaxus, dein elongatus, 12—50-florus. Pedicelli floriferi 8—10, fructiferi 20—25, raro —30 mm longi. Flores c. 10 mm longi, raro —14 mm (f. *grandiflora*). Sepala c. 4 mm longa, late subovato-oblonga, apice rotundata. Petala rosea vel violacea, rarius alba (f. *lactea*), late obovata, ad basin cuneato-angustata, apice rotundata. Stamina interiora 7, exteriora 6 mm longa: antherae majusculae, 2 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 14—16-ovulatum, in stylum c. 2 mm longum, crassiusculum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus vel adscendentibus vel horizontalibus subhorizontales, 30—48 mm longae, 2,5—4 mm latae, in stylum 2,5—6 mm longum, crassiusculum, viridem attenuatae; stigma 0,75 mm latum, stylo subaequilatum; valvae viridulo-flavae, interdum violaceae. Semina fere 3 mm longa, 2—2,5 mm lata, c. 0,75 mm crassa, oblongo-ovalia vel suborbicularia, fulva, vix alata: petioli cotyledonum 4-plo longior quam radicula brevissima. — V. s.

C. californica Greene! Fl. Francisc. 266 (1891).

Dentaria californica Nutt. in Torrey et Gray Fl. North-Am. I. 88 (1838—40).

C. angulata Torrey Pacif. Railr. Explor. IV, 65 (1857), non Hook.

Tota planta carnosula. Rhizoma in sicco firmissimum, parce fibrillosum, vetus rugosum, griseum, novum laeve, albidum. Caulis subfirmus, ad apicem crassescens, teres, in coelo viridulo-violaceus. Folia subtus interdum violacea: petioluli subalati. Pedicelli apice incrassati. Sepala albida, ad apicem saepe purpureo-violacea, 3-nervia, late albo-marginata. Petala ± patula, praeter nervos tenues evidenter 3-nervia. Fila-

mentum ad basin dilatato-vaginatum. Siliquae —1 mm stipitatae. Semina subnitida, subtiliter longitrorsum striata. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. Januar.—Maj. — **Hab.** in silvis et fruticetis umbrosis humidis, praecipue ad rivulos.

Loc.: California: Mendocino Co. in Round Valley leg. V. Rattan 1884 (H. C.), Sierra Nevada leg. Bigelow (H. C.), Amador Co. ad New York Falls 500 m leg. G. Hansen 1895 (H. H.), ibidem pr. Carpenter's Gulch 600 m leg. idem 1895 (H. Vr.), Marin Co. in Ross Valley leg. W. L. Jepson 1896 (H. C., H. N. = f. *grandiflora*), Butte Co. ad Butte fl. leg. R. M. A. 1894, San Mateo Co. pr. La Honda leg. Cl. Rutter 1895 = f. *lactea*, ad prol. *integrifolia* spectat (H. N.), Monterey Co. in S. Lucia m. leg. R. A. Plaskett 1898 (H. N., H. C. in var. *Robinsoniana* transit), C. australis: legg. C. C. Parry et J. G. Lemmon 1876 (H. Boiss., H. C.), pr. S. Monica leg. H. E. Hasse 1891, Los Angeles Co. in Santiago Cañon leg. A. E. B. 1880, Catalina ins. legg. M. Baker et W. H. Dall 1874 = f. *grandiflora* et *lactea* (H. N.), = f. *microphylla* (H. C.), in m. S. Berhardino legg. J. G. Lemmon, G. R. Vasey 1880 (H. N.), G. R. Vasey 1881 (H. C., H. N.), S. B. et W. F. Parish, C. G. Pringle 1882 (H. B., H. Boiss., H. H., H. V. U.), pr. S. Diego legg. D. Aureland 1875 (H. C.), M. E. Jones 1882 (H. P. Ac.), C. austr.-or. 266—333 m leg. C. A. Purpus 1897 (H. C.).

Area geogr.: America borealis: Oregon australis, California, praesertim in montibus ad oram spectantibus.

Ändert vielfach, besonders in der Blattform ab. Die Variationen, welche stets durch Mittelformen mit der Hauptart verbunden sind, gruppieren sich folgendermaßen:

Ad speciem typicam pertinent:

2. var. **Robinsoniana** O. E. Schulz.

Caulis altior, —50 cm longus, —5-folius. Folia rhizomatis c. 9 cm longa, brevius (= $^3/_4$ fol.) petiolata, 2—3-juga: foliola minora, terminale brevi-ovatum vel orbiculare, basi subcordatum, interdum basi ad nervum intermedium in segmenta 2 sectum, 20—32 mm longum, 20—30 mm latum, longe (= $^1/_2$—1 ff.) petiolulatum, lateralia proxima similia, sed breviora et basi obliqua vel inaequilatera, ± longe (= c. $^1/_2$ ff.) petiolulata, sequentia sensim longius (ima saepe = 2 ff.) tenuiter petiolulata, latere inferiore petioluli saepe refracti foliolo secundario minuto lanceolato integro sessili vel majusculo foliolis primariis simili petiolulato (= $^1/_2$ ff.) aucta; folia caulina 7—10 cm longa, breviter (= c. $^1/_4$—$^1/_5$ fol.) petiolata, 1—3-juga, aequalia: foliola angustiora, ovata vel lanceolata, acuta, basi ± cuneata, brevius petiolulata, lateralia superiora interdum cum terminali (30—52 mm longo, 15—35 mm lato) confluentia. Racemus laxissimus. Petala dilute violacea vel alba. Siliquae angustiores, c. 1,8 mm latae. Stigma 0,75—1 mm latum.

Loc.: California: leg. Buchez (H. D.), Marin Co. pr. Olema leg. W. L.

Jepson 1897 (H. C.), Marin Co. in Bear Valley 1892 leg. Edw. L. Greene (H. B. Boiss., non *C. cuneata*!), in S. Anna et S. Gabriel m. leg. W. H. Brewer 1860—62 = f. *grandiflora* (H. C.), in Angel Island legg. A. Kellogg et W. G. W. Harford 1869 (H. Boiss., non *C. cuneata*!, H. C. et H. N. = f. *grandiflora*), ibidem leg. Edw. L. Greene 1883 (H. N.), pr. S. Diego leg. M. E. Jones 1882 (H. B.).

Diese Varietät bildet den Übergang zur Subspecies *cuneata*. Ich nenne sie nach Herrn Prof. Robinson, weil ich durch ihn (sowie durch Herrn Dr. F. V. Coville, welchen ich an anderer Stelle geehrt habe, erst genügendes Material einsehen konnte, die schwierigen Formenkreise der Art zu sichten.

β. var. **fecunda** O. E. Schulz.

Planta valida. Ovarium c. 24-ovulatum. Siliquae longiores, —50 mm longae, tenuiores, c. 2 mm latae, in stylum 2 mm longum attenuatae; stigma 1 mm latum, stylo sublatius. Semina minora, 2 mm longa, 1,2 mm lata.

Loc.: Pr. S. Berhardino leg. W. G. Wright 1881 = f. *grandiflora* (H. C. cum specie typ.).

B. subspec. **cuneata** (Greene) O. E. Schulz.

Planta tenera, saepe habitu *C. pratensis* var. *palustris*. Rhizoma minutum, ovatum, 7 mm longum, 4 mm diam. Caulis 15—30 cm altus, simplex, tenuis. Folia membranacea, ea rhizomatis 10—15 cm longa, (= $^3/_4$ fol.) petiolata, 2—4-juga: foliolum terminale ovatum vel obovatum, semper in petiolulum cuneato-angustatum, subintegrum vel crenis ab apice ad medium magnitudine decrescentibus 5—7-crenato-incisum, ad basin integrum, longissime (= 1—1$^1/_2$ ff.) petiolulatum, minutum, 14—20 mm longum, 11,5—12 mm latum, lateralia similia, suprema (= $^1/_2$—1 ff.) petiolulata, caetera sensim longius, infima (= 2 ff.) petiolulata, saepe refracta, inferiora in medio petiolulo, saepe etiam ad basin, foliolo secundario minuto, 5—6 mm longo, 4 mm lato, spathulato, integro, petiolulato instructa; folia caulina 4- vel sub-5-juga, breviter (= c. $^1/_6$ fol.) petiolata, 3—7 cm longa, caeterum similia: foliola angustiora, lanceolata, ± integra, brevius petiolulata, lateralia summa saepe semidecurrentia. Racemus 10—15-florus. Flores 8—9 mm longi, albi: omnes partes minores. Siliquae probabiliter tenues.

C. cuneata Greene! in Bull. Calif. Acad. I. 74 (1885) et Fl. Francisc. 266 (1891), pro specie.

Dentaria cuneata Greene in Pittonia III. 123 (1896).

Loc.: Monterey Co. in S. Antonio m. leg. Edw. Lee Greene 18. 3. 1884 (H. C.).

Eine sehr zarte Schattenpflanze, deren schwache Construction und tiefe Blattteilung sich aus den Standortsverhältnissen erklären.

II. prol. **integrifolia** (Nutt.) O. E. Schulz.

Folia rhizomatis plerumque 3-, rarius 5-foliolata, 9—25 cm longa: foliola sub- vel integra, terminale 20—52 mm longum, 14—40 mm latum; folia caulina 1—2-juga, minuta, 2,5—6,5 cm longa: foliola lanceolata vel

linearia, integra vel vix dentata, terminale 16—35 mm longum, 3—10 mm latum. Pedicelli floriferi longiores (—15 mm l.). Flores saepe —15 mm longi, subpenduli. Petala alba vel rosea. Siliquae tantum 1,5 mm latae; stigma stylo latius.

C. integrifolia Greene in Bull. Calif. Acad. II. 389 (1887) n. v. et Fl. Francisc. 266 (1891), pro specie.

Dentaria integrifolia Nuttall apud Torrey et Gray Fl. North-Am. I. 88 (1838—40).

D. macrocarpa Nutt. l. c., probabiliter.

C paucisecta Bentham! Pl. Hartweg. 297 (1839—57).

Loc.: Oregon: pr. Kerbyville leg. Th. Howell 1887 (H. N., H. P. Ac., H. V. U.), pr. Waldo leg. Thos. Howell 1884 (H. C.); Californica: legg. Douglass 1833 (H. C., H. V.), Ross, Coulter (H. C.), G. R. Vasey 1875 (H. N.), Mendocino Co. in Long Valley (H. B. Boiss.), pr. Chico leg. Bidwell 1885 (H. C.), Amador Co. in Grass Valley 830 m leg. G. Hansen n. 1479 = var. *pubescens* f. *microphylla* (H. H., H. N.), pr. Monterey leg. Hartweg 1848 n. 1646 (H. Boiss., H. C., H. V.), pr. S. Diego leg. M. E. Jones 1882 (H. N.), Sonoma Co. leg. E. Samuels (H. C., H. N.).

Ad hanc spectant:

2. var. **gemmata** (Greene) O. E. Schulz.

Rhizoma majusculum, 20 mm longum, 12 mm diam., ovato-globosum, stolones filiformes, apice incrassatos emittens. Tota planta carnosa, in sicco omnes partes crassiusculae, folia in sicco coriacea. Caulis humilis, 12—16 cm altus, saepe violaceus. Folia rhizomatis 10—13 cm longa: foliolum terminale 22—42 mm longum, 20—30 mm latum; folia caulina 2,5—4 cm longa: foliolum terminale 15—25 mm longum, 4 mm latum. Racemus c. 10-florus. Siliquae minores.

C. gemmata Greene! in Pittonia I. 162 (1888), pro specie.

Loc.: Oregon: pr. Waldo ad rivulos leg. Thom. Howell sub nomine *Dentaria gemmata* Watson 1887 (H. Britton, H. C., H. N., H. V. U.).

Watson's *D. gemmata* ined. (! in H. C.) ist *C. tenella*, für welche auch der Name viel bezeichnender ist.

3. var. **sinuata** (Greene) O. E. Schulz. — Tab. VIII. Fig. 8.

Caulis saepe ramosus. Folia rhizomatis ± simplicia, orbicularia vel late reniformia, ambitu crenis latis divergentibus 9—15 crenato-lobata, 8—20 cm longa: lamina 20—55 mm longa, 26—60 mm lata. Ovarium 8—12-ovulatum. Siliquae breviores, 25—32 mm longae, crassae, in stylum crassiusculum, —8 mm longum valde attenuatae; stigma stylo vix latius.

C. sinuata Greene! in Erythrea I. 148 (1893), pro specie.

Dentaria sinuata Greene in Pittonia III. 123 (1896).

Loc.: Oregon australis leg. L. J. Henderson 1887 (H. C.); California: pr. Crescent City leg. Thos. Howell 1892 (H. Britton), pr. Men-

docino leg. H. E. Brown 1898 = subvar. *pubescens* (H. N., H. Vr.), pr. S. Rosa leg. S. S. Holman 1884 (H. N.).

?β. var. **rupicola** O. E. Schulz.

Planta humilis, c. 9 cm alta. Caulis adscendens. Folia omnia 1—2-juga: foliola integra, c. 16 mm longa, ea rhizomatis caulem aequantes. Racemus 12—15-florus. Flores minuti, 7—8 mm longi.

Loc.: Montana: Rocky Mountains in cacumine m. Donald's Peak leg. Wm. M. Canby 19. 7. 1883 (H. C.).

Eine noch zweifelhafte Pflanze, von der nur ein kümmerliches Blütenexemplar vorliegt.

III. prol. **cardiophylla** (Greene) O. E. Schulz.

Folia rhizomatis et caulina simplicia, majuscula; ea rhizomatis 12—22 cm longa, longe (= c. 2 fol.) petiolata, orbiculari-reniformia vel late cordata, c. 5—7 angulato-lobata vel -repanda: lamina 22—60 mm longa, 36—80 mm lata; folia caulina 4—7 cm longa, manifesto (= $^1/_2$—$^1/_3$ fol.) petiolata, simplicia, cordata, utrinque dentibus grandibus, valde inaequalibus, saepe recurvatis grosse 6—8-inciso-dentata vel sublobata: lamina 30—60 mm longa, 14—55 mm lata; superiora interdum basi in segmenta inaequalia secta, fere 1-juga. Siliquae —55 mm longae, angustae, 1,5 mm latae; stigma 0,75 mm latum, stylo sublatius. Semina angustiora.

C. cardiophylla Greene Fl. Francisc. 266 (1891), pro specie.

Dentaria cardiophylla Robinson! Synopt. Fl. North-Amer. I. 155 (1895).

Loc.: Mendocino Co. leg. H. N. Bolander 1867 (H. Boiss.), = var. *pubescens* (H. C.), Solano Co. pr. Vacaville leg. V. Rattan 1878 (H. C.).

Ad hanc pertinet:

2. var. **pachystigma** (Watson) O. E. Schulz.

Planta humilis, 20—30 cm alta, carnosa, glauca. Caulis crassus. Folia rhizomatis c. 12 cm longa, ± reniformia: lamina 42 mm longa, 66 mm lata; caulina 2—6,5 cm longa: lamina 18—58 mm longa, 16—54 mm lata; omnia folia antice profundiuscule c. 7-crenato-incisa. Siliquae grandes, —58 mm longae, c. 5 mm latae, c. 12-ovulatae. Semina ± lenticularia: petioli cotyledonum et radicula 2—3-plo breviores quam cotyledones.

Dentaria pachystigma S. Watson! apud Robinson Synopt. Fl. North-Amer. I. 155 (1895).

Loc.: California: leg. M. E. P. Ames 1876 (H. C.), Sierra Co. leg. J. G. Lemmon 1875 (H. C. sub nomine *D. californica* Watson), Plumas Co. leg. Ms. R. M. Austin 1875 (H. C. sub nomine *D. Austinae* Watson, H. N. = ad prol. *cardioph.* spectat!), ibidem leg. eadem 1876 (H. C. sub nomine *C. paucisecta* var. *oligophylla* Watson), 1878 (H. C. sub nomine *D. californica* var. *pachystigma* Watson), 1879 (H. C.); in substratu »lava«.

Diese Varietät entspricht der var. *gemmata*.

b. var. **pubescens** O. E. Schulz.

Tota planta ad calycem (incl.) breviter pubescens.

C. cladodes O. E. Schulz olim in H. V. U.

Loc.: Saepe cum specie typica: Humboldt Co. ad Freshwater fl. leg. V. Rattan 1878 (H. C.), Amador Co. in Grass Valley 830 m leg. G. Hansen 1896 = f. *microphylla* (H. D.), ibidem ad New York Falls 667 m leg. idem 1892 (H. B., H. Boiss., H. D., H. Vr., H. N. = vix *pubescens*), in Sierra Nevada leg. Ms. R. M. Austin 1886 (H. Vr.).

2. var. **brevistyla** O. E. Schulz.

Ovarium c. 18-ovulatum. Siliquae breviores, 25—28 mm longae; stylus 1—3 mm longus.

Loc.: Saepe cum typo: California: leg. Hartweg = f. *microphylla*, leg. Cl. Rutter 1895 = f. *lactea* (H. N.), Marin Co. 500 m leg. W. H. Brewer 1860—62, pr. Costa leg. idem (H. C.).

b. f. **microphylla** O. E. Schulz.

Caulis tenuis. Folia minuta, caulina c. 4 cm longa.

Loc.: Cum specie typica locis supra indicatis.

c. f. **pygmaea** O. E. Schulz.

Planta 8—20 cm longa. Omnes partes proportionaliter minores.

Loc.: California: leg. Rattan (H. C.); Mendocino Co. in Long Valley leg.? 1870 = prol. *cardioph.* (ex Herb. Bruxelles in H. Boiss.).

C. californica ist eine sehr formenreiche Art; die extremen Formen rufen einen so verschiedenen Eindruck hervor, dass sie gute Arten darzustellen scheinen, in Wirklichkeit gehen sie durch nicht hybride Mittelformen in einander über. Die Variabilität erstreckt sich auf alle Teile der Pflanze, besonders aber auf die Blätter. Nur mit Mühe wird die folgende Art abgesondert.

B. Planta gracilis, c. 20 cm alta. Racemus 3—8-florus.

18. **C. tenella** (Pursh) O. E. Schulz.

Differt a *C. californica* prol. *integrifolia*: Rhizoma multo minus, 2—5 cm longum, 3 mm crassum. Caulis humilior, 10—24, raro —30 cm altus, fere semper simplex, superne 1—3-folius, tenuis, glaber. Omnia folia minuta, membranacea: ea rhizomatis simplicia, 4—16 cm longa, longe (= 2—5 fol.) petiolata: petiolus filiformis, fere semper hic illic tuberiferus: lamina reniformis, ambitu crenis interdum apice emarginatis, rubro mucronulatis 5—11 repando-crenata vel crenata vel crenato-lobata, 20—60 mm longa, 22—85 mm lata, interdum rubro-maculata; folia caulina brevissime (= $^1/_5$ fol.) petiolata vel sessilia, 1—5,5 cm longa, 1—2-juga: foliolum terminale oblongum vel lineare, raro ovatum, apice obtusiusculo rubro-punctatum, subsessile, integrum, 15—35 mm longum, 2—5 mm latum, lateralia subminora, aequalia, sessilia, interdum omnia ± confluentia. Racemus sub anthesi subdensus, ± nutans, dein laxiusculus, erectus, 3—8-, raro —12-florus. Pedicelli floriferi tenues, 7—15 mm longi, fructiferi crassiusculi, 10—20 mm longi. Flores majusculi, 8—12 mm longi: omnes partes teneriores. Sepala c. 3 mm longa. Antherae c. 1 mm longae.

Ovarium 8—16-ovulatum. Siliquae pedicellis erecto-patentibus suberectae, minores, 20—32 mm longae, 1,5 mm latae, in stylum 4—5 mm longum, tenuem sensim attenuatae; stigma 0,5 mm latum, stylo vix latius; valvae violaceae. Semina 1,5 mm longa, 1 mm lata, c. 0,5 mm crassa, ovalia, viridulo-brunea: petioli cotyledonum cum radicula paulo longiores quam cotyledones. — Interdum tota planta obscure violacea. — V. s.

Dentaria tenella Pursh! Fl. Amer. Sept. II. 439 (1814).

D. tenuifolia Hook. Fl. Bor.-Amer. I. 46 (1833), non Ledeb.

C. Nuttallii Greene! in Bull. Calif. Acad. II. 389 (1887) n. v. et Fl. Francisc. 266 (1891).

Flor. m. Mart.—Maj. — **Hab.** in silvis humidis umbrosis.

Loc.: Brit. Columbia: Vancouver ins. legg. Lyall 1860 (H. B., H. Boiss., H. C., H. V.), Macoun 1875 (H. C.), ad Burnaby Lake leg. J. M. Macoun 1889 (H. N.), pr. Drayton Harbor ad Semialunoo Bay leg. Lyall 1858 (H. V.); Washington: Cascade m. in valle Nesqually fl. leg. A. D. Allen 1894 (H. C. sub n. *D. gemmata* Watson ined.!, H. N.), *in Simeon m. leg. T. Howell 1869 (H. C.), W. Klickitat Co. ad Columbia fl. leg. W. N. Suksdorf 1882 (H. C., H. P. Ac., H. V. U.), 1892 (°H. B. Boiss., *H. C., H. N.), *pr. White Salmon leg. idem 1880 (H. C.), °1883 (H. N.); Oregon: legg. Pursh, Hooker (H. C.), ad Lower Frazer River leg. Lyall 1859 (H. C., °H. B.), in Sauvie's Island leg. Thom. Howell 1883 (H. D.), in pinetis leg. idem 1880 (H. N., H. P. Ac.), 1881 (H. B., H. Boiss., H. Vr.), °*ad Hood fl. leg. W. N. Suksdorf 1885 (H. B., H. C.), pr. Portland legg. A. A. et E. G. Heller 1896, °pr. Dalles leg. Wilson 1875 (H. N.), pr. Baker City leg. R. D. Nervins (H. C.); California: °in Siskiyou m. leg. Th. Howell 1884 (H. C.), Plumas Co. legg. R. M. Austin (H. N.) 1876—80 (*°H. C.), M. E. P. Ames 1872 (H. N., H. P. Ac.), 1876 (H. Britton), °Placer Co. leg. Ames 1877, pr. Quiney leg. R. M. Austin 1899 (H. N.).

Area geogr.: Brit. Columbia austr., Washington, Oregon, California boreal.

Ein zartes, liebliches Pflänzchen, welches mit der vorhergehenden Art sehr nahe verwandt ist. Ist stets an der geringen Größe der Blätter zu erkennen. Variiert besonders in der Gestalt der Rhizomblätter. Durch die aus dem dünnen Blattstiel hier und da hervorbrechenden Bulbillen sehr auffällig.

Ändert ab:

B. var. **quercetorum** (Howell) O. E. Schulz.

Caulis c. 25 cm altus. Folia et foliola majuscula; folia rhizomatis 12—13 cm longa, longissime (= 6 $1/2$ fol.) petiolata: lamina ambitu 30—50 mm longa, 30—56 mm lata; caulina 4,5—7 cm longa: foliola late oblonga, terminale interdum trifidum, 35—60 mm longum, 8—12 mm latum.

C. quercetorum Howell! in Erythrea III. 33 (1895), pro specie.

Loc.: Washington: ad Puget Sound pr. Nesqually leg. Capt. Wilkes (H. C.); pr. White Salmon leg. W. N. Suksdorf 1880 (H. C.); Oregon:

°pr. Silverton leg. Th. Howell 1887 (H. C., H. N. sub nomine *C. lobata* Howell).

Ad hanc pertinet:

b. f. **pulcherrima** (Greene) O. E. Schulz.

Pedicelli floriferi — 18 mm longi. Flores grandes, c. 15 mm longi, magnifici. Petala late obovata. Siliquae — 45 mm longae.

C. pulcherrima Greene! in Erythrea I. 148 (1893), pro specie.

Loc.: Oregon orient.: pr. Mosier leg. Th. Howell 1891 (°H. N.), 1893 (H. C.).

II. var. **Covilleana** O. E. Schulz.

Folia rhizomatis ad medium vel fere ad basin in segmenta 3—5 aut in foliola sessilia vel breviter petiolulata, integra vel ± grosse crenata secta.

Loc.: Cum specie typica, supra orbe ° indicata.

Nach Herrn Dr. F. V. Coville, welcher mir das instructive *Cardamine*-Material des National-Museums zur Verfügung stellte.

III. var. **dissecta** O. E. Schulz.

Folia rhizomatis ternata: foliolum terminale obovatum, ± 3—5-fidum, lateralia praesertim latere inferiore inaequaliter in lobos 2—3 incisa, saepe ad basin, ergo folium totum quinatum.

Loc.: Cum typo, supra asterisco * significata.

Die Rhizomblätter erinnern in der Zerteilung an das Blatt von *Geranium dissectum*.

Sectio III: **Sphaerotorrhiza** O. E. Schulz.

Rhizoma brevissimum, c. 0,5 cm longum, stolones multos filiformes, apice valde tuberoso-incrassatos emittens, igitur globuliferum: tubera antice squamulis minutissimis paucis instructa, glabra. Caulis simplex, rarissime ramosus. Folia rhizomatis raro deficientia. Racemus 5—20-florus. Ovarium 12—16-ovulatum. Placenta tenuis. Septum non foveatum. Funiculus filiformis. Semina pleurorrhiza. Cotyledones planae, fere aequales: petioli cotyledonum 3-plo longiores quam radicula. — **Distributio geogr.**: Sibiria, Rossia media.

19. **C. tenuifolia** (Ledeb.) Turcz. — Tab. IX. Fig. 1.

Rhizoma tenue, subdescendens, superne stolones 0,5—4 cm longos, filiformes, apice tuberiferos producens: tubera plano-compressa, circuitu orbiculata, c. 0,5 cm diam., rarius reniformia, sub anthesi integra, rarius antice 3—5-crenato-dentata, dilute brunea. Caulis 7—30, plerumque c. 20 cm altus, ± erectus, fere semper simplex, inferne nudus, superne parce, saepe approximate, 1—3-folius, glaber. Folia rhizomatis 4,5—12 cm longa, filiformiter (= 2—3 fol.) petiolata, 3-foliolata vel 2-juga: foliolum terminale circuitu orbiculare vel brevi-ovatum, basi subcordatum, longiuscule (= $1/2$—$3/4$ ff.) petiolulatum, 5—17 mm longum, 4—13 mm latum, c. 5-crenato-lobatum vel fere ad basin in segmenta 3 inaequaliter sectum;

segmentum intermedium obovatum apice subretuso mucronulatum, antice parce dentatum, s. lateralia obliqua, c. 3-dentata, subdecurrentia, ff. lateralia proxima similia, (= 1/3 ff.), ima (= 1/2—1 ff.) petiolulata, saepe profunde incisa; f. caulina 2—8 cm longa, breviter (= 1/2 fol.) petiolata vel subsessilia, 2—1-juga, saepe in summis 5—3-digitata: foliola longe linearia, apice obtusiusculo vel acuto mucronata, integerrima vel parce denticulata vel saepe utrinque dente longo instructa, subsessilia, terminale 10—50 mm longum, 1—5 mm latum; omnia brevissime ciliata, interdum ad marginem disperse pilosa. Racemus sub anthesi corymbosus, postea laxus, 5—20-florus. Pedicelli floriferi apice incrassati, 5—7 mm, fructiferi 8—10 mm longi. Flores 6,5—9 mm longi. Sepala c. 3,5 mm longa, oblonga, apice rotundata. Petala rosea vel lilacina, raro alba (f. *albiflora*), anguste obovato-cuneata, apice rotundata, basi denticulata. Stamina interiora 5,2, exteriora 4 mm longa: antherae 1,2 mm longae, oblongae. Pistillum angustum, cylindricum: ovarium 12—16-ovulatum, in stylum c. 1,75 mm longum vix attenuatum; stigma depressum, stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erectae, 22—35 mm longae, 1,5 mm latae, in stylum tenuem, 2,5—4 mm longum attenuatae; stigma minutum, 0,33 mm latum, stylo sublatius; valvae dilute bruneae. Semina minuta, 1,2 mm longa, vix 1 mm lata, 0,4 mm crassa, oblongo-elliptica, fulva: radicula crassiuscula. — V. s.

C. tenuifolia Turczaninow! Fl. Baical.-Dahur. I. in Bull. Soc. Nat. Moscou XV. 238 (120) (1842).

Dentaria tenuifolia Ledeb.! in Mém. Acad. St. Pétersbourg V. 537 (1815).

C. trifolia Pallas! Reise III. 316 (1778), nomen nudum.

C. triphylla Pallas l. c. II. 35, nomen nudum, probabiliter.

D. trifida Lamarck! Encycl. Bot. Illustr. Tab. 562. Fig. 2 (1817), nomen nudum.

C. tuberosa Patrin! apud DC. Syst. Nat. II. 279 (1821).

D. tenuifolia Ledeb. β. *incisa* Don Gen. Hist. I. 172 (1831).

D. tenella Regel! in Bull. Soc. Nat. Moscou XXXIV, 2. 176 (1861), non Pursh.

Rhizoma parce fibrillosum. Caulis subfistulosus, inferne tenuis, obtusangulus. Folia interdum subtus violacea. Sepala flavido-viridia, interdum purpurea. Petala ± patula. Filamentum parum dilatatum. Funiculus 0,4 mm longus.

Flor. m. Maj.-Jun. — **Hab.** in pratis, praesertim silvarum, ad rivulos et flumina, in tundra, sub fruticetis.

Loc.: Sibiria: legg. Pallas (H. P. Ac.), Stephan (H. P. Ac., + -H. B.), Gmelin (H. P. Ac.); orientalis: legg. Karpinsky (H. P. Ac., etiam -), Middendorf 1844 (H. P.), pr. Markol leg. Paulowsky, etiam f. *albiflora* (H. P.), ad fl. Kolyma inter Werchne- et Credne-Kolymsk legg. J. et M. Tscherskije 1892, ins. Sachalin in colle Arkai leg. Glehn 1861 (-H. P. Ac.),

in ins. Urup leg. Turczaninow 1833, pr. Ochotsk leg. Stubendorff (H. P. Ac.), ad fl. Utschur leg. idem., inter Credne-Kolymsk et Jakutsk leg. G. Magall 1866, in regione fl. Molwa ad fl. Marchte leg. idem 1867 (H. P.), pr. Udskoi leg. Exp. Acad. 1844 (H. P. Ac.), pr. Ajan legg. Tiling (H. var., etiam +), Stubendorff (H. P. Ac.), inter Ajan et Aldan fl. leg. Orlow 1859, inter Ochotsk et Aldan fl. leg. Turczaninow 1835 (H. P.), ad Aldan fl., ad Lena fl., pr. Sjunjunan leg. Stubendorff 1849 (H. P. Ac.), pr. Jakutsk leg. idem (H. P.), ad fl. Lena infra Shigalowo leg. A. Bunge 1882 (-H. P.), ibidem pr. stationem Golowskaja leg. idem (H. P. Ac.), ad fl. Lena inferiorem inter Namski-Uluss et ostium fl. Aldan leg. Czekanowski 1875 (H. P., -H. P. Ac.), pr. Ajanit leg. idem (+ H. P., + H. P. Ac.); Mandshuria: distr. Ussuri ad fl. Sedemi leg. M. Jankowski 1882 (H. P. Ac.), pr. Chabarowka leg. S. Korshinski 1891 (H. P. Ac., + H. P.), ad fl. Amur leg. L. Schrenk 1855, pr. Tyr leg. F. Schmidt 1862 (H. P. Ac.), ad fl. Ussuri leg. Maximowicz 1860, pr. Schilan leg. idem 1859, inter Halbo et Möllei (H. P.), pr. Köurmi leg. idem 1855 (H. Boiss, H. P. Ac.), pr. Hanka leg. Peltzewski 1895 (H. P.), ad fl. Amur medium pr. Kumar leg. S. Korshinski (H. C.), Burejae m. leg. G. Radde 1858 et inter Ust-Strelotschnaja et ostia fl. Dseja leg. idem 1857 (H. P., H. P. Ac., -H. B., -H. Boiss.); Dahuria: legg. Fischer 1822 (H. B., H. D., H. P. Ac.), R. Maack (H. C., -H. P. Ac.), pr. Listwinichna in lit. occ. lac. Baical. leg. Patrin 1785 (H. D.), pr. Irkutsk ad fl. Angara legg. Turczaninow 1828 et alii (H. var.), pr. Balagansk ad Baskejewski leg. N. Malzew 1901 (H. P. Ac.), in m. Altai pr. Riddersk legg. Gebler 1824, Ledebour 1826, Turczaninow (H. var.), ad fl. Witim leg. J. Poljakow 1866 (H. P. Ac.); Sibiria centr.: inter Irkutsk et Jenisseisk pr. Padun ad Angara infer. leg. Czekanowski 1867 et 1868, regio Jenisseae aurifera inter fl. Pit et Tunguska med. 60° pr. Ogne leg. J. Markjelow 1866 (H. P. Ac.), pr. Jenisseisk leg. A. J. Kytmanow, pr. Patapowskoje leg. M. Brenner 1876 (H. P.), pr. Troizkij leg. idem 1876 (H. B.); in m. Ural pr. Jekaterinburg ad Bilimbajewsk leg. P. W. Gjusew 1889; Rossia centralis: pr. Tula ad Lidin leg. R. R. Cuschkin 1890 (H. P.), ad Wenew leg. N. Zinger 1895 (H. V. U.).

Area geogr.: Tota Sibiria, Rossia media.

Eine zierliche Pflanze, deren schmale Stengelblättchen an *C. pratensis* erinnern.

Ändert ab:

B. var. **bracteata** O. E. Schulz.

Folia caulina summa linearia, floralia, pedicellis 2—3-plo longiora.

Loc.: Ad fl. Ussuri leg. Maximowicz 1860 (H. P.).

II. var. **dissecta** O. E. Schulz.

Folia rhizomatis ternata: foliola primaria rursus ternata: foliolum secundarium terminale breviter petiolulatum, ad basin in segmenta 3 sectum, lateralia sessilia, ad basin in segmenta 2 secta.

Loc.: Ad fl. Amur pr. Piedan leg. Maximowicz 1856 (H. B., H. C., H. P.), pr. Minussinsk leg. N. Martjanow 1892 = *f. albiflora* (H. P. Ac.), pr. Tula leg. N. Zinger v. supra (-H. P. Ac.).

b. f. **grandiflora** Turczaninow.

Pedicelli floriferi longiores, —10 mm longi, saepe recurvati. Flores 14—15 mm longi: omnes partes paulo majores.

C. tenuifolia (Ledeb.) Turcz. β. *grandiflora* Turcz.! in Bull. Soc. Nat. Moscou XV. 238 (120) (1842).

C. tenuifolia (Ledeb.) Turcz. var. *grandiflora* Trautv.! in Acta Hort. Petrop. V. 18 (1877).

Loc.: Ubique cum specie typica, supra signo + notata.

c. f. **parviflora** Trautvetter.

Flores minores, 5—6 mm longi.

C. tenuifolia (Ledeb.) Turcz. var. *parviflora* Trautv.! in l. c.

Loc.: Supra signo - notata.

Sectio IV: **Coriophyllum** O. E. Schulz.

Cardaminoides L. Čelakowský Prodr. Fl. Böhm. 449 (1874), non Grenier et Godron Fl. France I. 109 (1848)[1].

Rhizoma longe repens, squamis perpaucis praeditum. Caulis simplex vel ramosus, vix foliosus. Folia fere semper trifoliolata, ea rhizomatis numerosa, coriacea, per hiemem persistentia. Racemus 8—18-florus. Ovarium 4—6-ovulatum. Placenta crassiuscula. Septum parum foveatum. Funiculus triangulari-dilatatus. Semina pleurorrhiza. Cotyledones planae, vix petiolatae. — **Distributio geogr.**: Europa centralis.

20. **C. trifolia** L. — Tab. VII. Fig. 45—46.

Rhizoma —20 cm longum. Caulis 20—30 cm altus, e basi adscendente erectus, nudus vel superne foliis minutis remote 1—4-folius, glaber vel basi vix pilosus. Folia rhizomatis 5—15 cm longa, longe (= 2—3 fol.) petiolata, trifoliolata: foliolum terminale brevi-rhombeo-vel quadrato-orbiculare, ad basin cuneato-angustatum, utrinque crenis latis, brevibus, apice emarginatis, albido-mucronulatis inaequaliter 3—4 crenatum, interdum subtrilobum, 22—32 mm longum, 23—28 mm latum, brevissime late petiolulatum, lateralia similia, subminora, obliqua, sessilia; folia caulina multo minora, 1,5—3 cm longa, breviter (= 1—$^1/_2$ fol.) petiolata, trifoliolata: foliola utrinque 1-crenato-dentata, terminale 6—15 mm longum, 4—7 mm latum; summa subsessilia, simplicia vel basi foliolo minuto unico instructa, lanceolata, acuta, integra, saepe floralia; omnia pilis albis, brevibus, rigidulis ciliata, utrinque ± disperse pilosa. Racemus sub

1) Den von Čelakowský für die Section aufgestellten Namen wende ich nicht an, weil er schon früher von Godron in anderem Sinne gebraucht worden ist, ferner auch als Nomen adjectivum besser durch ein Substantiv ersetzt wird.

anthesi corymbosus, dein elongatus, 8—18-florus. Pedicelli floriferi 7—15, fructiferi —20 mm longi. Flores 6—9 mm longi. Sepala fere 3 mm longa, ovalia. Petala nivea, rarissime rosea?, obscurius venosa, exteriora majora, subradiantia, sublate obovata, apice rotundata, margine undulata, in unguiculum brevem, viridulum cuneato-angustata. Stamina interiora 3,5 - 4, exteriora 3—3,5 mm longa: antherae subminutae, 0,75 mm longae, oblongae. Pistillum minutum: ovarium anguste ampullaceum, 4—6-ovulatum, in stylum crassiusculum, subalatum, 1 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patulis erecto-patentes, 20—27 mm longae, c. 2,5 mm latae, in stylum 1,5—3 mm longum, crassiusculum subito attenuatae; stigma 0,5 mm latum, stylo aequilatum, vix conspicuum; valvae viridulo-flavae. Semina majuscula, 3 mm longa, 1,5 mm lata, 0,75 mm crassa, oblonga, vix alata, viridulo-fulva: radicula tenuissima. — V. c., s.

C. trifolia L. Spec. Plant. 1. ed. II. 654 (1753).

C. trifoliolata Baumgarten Enum. Stirp. Transsilv. II. 273 (1816).

Icon.: N. J. Jacquin Fl. Austriac. Ic. I. Tab. 27 (1773). — Curtis' Bot. Magaz. XIII. Tab. 452 (1799). — Sturm Deutschl. Fl. VII. 28. Heft (1809). — L. Reichenbach Ic. Fl. German. II. Tab. 25. Fig. 4298 (1837—38). — Hartinger Atlas Alpenfl. Tab. 44 (1884).

Rhizoma albidum. Caulis superne fistulosus, basi saepe purpureus, vix striatus. Folia obscure viridia, interdum rubro-marginata vel -nervosa vel omnino rubro-violacea. Sepala viridia, c. 3-nervia, late albo-marginata, interdum apice crenulata. Petala patula. Filamentum crassum. Antherae griseo-flavidae. Semina longitudinaliter substriata, nitidula. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. Maj.—Jun. — **Hab.** in silvis humidis umbrosis, abietinis, pinetis, fagetis, ad rivulos, sub dumetis; imprimis solo calcar.

Loc.: Helvetia: Cant. Neuchatel inter Le Locle et Doubs fl. pr. Les Brenets 1000—1150 m legg. F. Tripet 1875 (H. D.), 1886 (H. B. Boiss., H. Z.), A. Dubois (H. Z. , in m. Chasseral legg. Schleicher (H. B. Boiss.), De Clairville (H. Z.), in m. Pouillerel 1280 m leg. Cordier 1874 (H. H.); cant. Vaud: pr. Rossinières legg. Pittier et Favrat 1887 (H. B. Boiss., H. D., H. Z.), pr. Bex leg. Thomas (H. B. Boiss.). Italia: Etruria in m. Apennino Pistoriensi pr. Boscolungo 1300 m rarissime legg. Forsyth Major 1875—1883 (H. var.), Gibelli 1888 (H. Vr.), E. Levier (H. Boiss.). Tirolia australis: Val Arsa ad Pian della Fugazza c. 1400 m legg. Porta 1865 (H. H.), Leresche 1873 (H. Boiss.), E. Burnat 1883 (H. Boiss., H. N., H. Z.), Val Sugana inferior leg. Fr. Ambrosi (H. Boiss.); borealis: pr. Rattenberg (H. V.), pr. Kitzbühel (H. var.). Bavaria superior: pr. Füssen 950 m (H. D.), pr. Rottenbuch (H. var.), pr. Partenkirchen (H. H.). ad Walchensee (H. B.), pr. Berchtesgaden, pr. Reichenhall c. 1000 m (H. V.). Salisburgia: pr. Salzburg 420—1200 m, pr. Hallein, in m. Schafberg (H. var.). Austria superior: pr. Windisch-Garsten (H. V., H. Vr.), pr. Ried (H. V. U.), pr. Steyr (H. D.). Styria; pr. Ad-

mont (H. Aschers., H. V.), pr. Eisenerz (H. N.), pr. Leoben (H. var.), pr. Bruck (H. Boiss., pr. Sekkau 1000 m (H. V. U.), in m. Bacher (H. V.), pr. Cilli (H. P. Ac., H. V.). Carinthia: pr. Malborghet, pr. Klagenfurt, in valle Loibl (H. Aschers., H. Boiss., H. V.). Carniolia: pr. Laibach (H. B. etc.), pr. Podkray (H. Vr.), pr. Idria (H. V.). Istria: leg. Tommasini (H. Boiss., H. N.), in Monte Maggiore leg. Raimann 1887 (H. V.). Dalmatia: pr. Podprad leg. Th. Pichler 1870 (H. N.). Austria inferior: in jugo Semmering (H. V.), in m. Schneeberg 1150 m (H. var.), pr. Gloggnitz (H. V. U.), pr. Reichenau (H. Z.), pr. Schwarzau (H. H.), pr. Pressbaum (H. V.), pr. Wien ad Mauerbach, Purkersdorf etc. (H. var.), pr. Mautern (H. H.), pr. Langenlois (H. B.), pr. Raabs (H. V.). Bohemia: pr. Hohenfurth, pr. Prag, pr. Simmersdorf (H. V.). Moravia: pr. Iglau (H. B., H. V). Silesia superior: pr. Reinerz, Ottmachau, Neisse (H. var.). Hungaria: ad fl. Raba leg. Wolszcak (H. V. U.), in m. Carpatis liptov. leg. Rochel 1821 (H. P. Ac., H. V.), pr. Chocs c. 1000 m leg. A. Mensel 1872 (H. Vr.). Galicia pr. Zakopane leg. J. Ball (H. C.), in m. Babia-Gora pr. Polcora legg. Firle et Stein 1872 (H. var.).

Area geogr.: Ab Helvetia occid. et Etruria per Austriam ad Dalmatiam, Hungariam et Silesiam superiores.

Soll nach Haller, Schkuhr und Reichenbach auch mit hellroten Blüten vorkommen. Über die Verbreitung unserer Art in der Schweiz vergl. J. Briquet's interessanten Aufsatz in Bull. Soc. Bot. Genève IV. 335 et sequ. (1888).

Ändert nur ab:

B. var. **bijuga** O. E. Schulz.

Nonnulla folia rhizomatis 2-juga: foliola lateralia inferiora subminora, caeterum superioribus aequalia.

Loc.: Ubi? leg. Panzer (H. Willd. n. 11966), Austria inferior: in m. Jauerling 1000 m leg. A. Kerner 1848 (H. B.).

Sectio V: **Macrophyllum** O. E. Schulz.

Rhizoma tuberosum vel elongatum, stoloniferum, non squamosum. Caulis simplex vel ramosus, foliosus. Folia magna, ea rhizomatis et caulina per hiemem evanescentia. Racemus fere semper 6—25-florus. Flores 5—12 mm longi. Ovarium 6—16-ovulatum. Placenta crassiuscula. Septum parum foveatum. Funiculus subdilatatus. Semina ± pleurorrhiza. Cotyledones planae: petioli cotyledonum radiculam tenuem aequantes vel breviores. — **Distributio geogr.**: Asia septentrionalis et centralis, America septentrionalis.

A. Rhizoma ovatum, corallioideo-tuberosum, non stoloniferum.

21. C. **Urbaniana** O. E. Schulz.

Rhizoma 3—6 cm longum, 1,5—3 cm crassum, durissimum, rubellobruneum. Caulis 35—60 cm altus, e basi brevi-adscendente erectus, simplex vel superne pauci-ramosus, remote c. 3—4-folius, subglaber, ad apicem

subhirsutus. Folia rhizomatis 33—40 cm longa, manifesto (= 3/4 fol. petiolata, 5—6-juga: foliolum terminale lanceolatum, longe acuminatum, ad basin subcuneatum, utrinque inaequaliter acriter subminute c. 22-serratum, ad apicem et basin subintegrum, sessile, 70—150 mm longum, 21—38 mm latum, lateralia subaequalia, omnia opposita, proxima basi lata obliqua subdecurrente sessilia, ima subpetiolulata; folia caulina media 10—20 cm longa, brevius (= 1/4—1/5 fol.) petiolata, 5—4-juga: foliola minora, terminale 48—100 mm longum, 12—24 mm latum, lateralia summa basi ad sequentia cuneiformiter decurrentia; folia suprema minora, 8—11,5 cm longa, 3-juga: foliolum terminale 48—75 mm longum, 12—22 mm latum, vel sessilia, linearia; omnia brevissime dense ciliata et parce disperse pilosa. Racemus sub anthesi densiusculus, corymbosus, 20—25-florus. Pedicelli floriferi c. 10 mm longi. Flores mediocres, 8—10 mm longi. Sepala 5—6 mm longa, ovata, ad apicem subangustata, dorso hirsuta vel glabra. Petala rosea, angusta, oblongo-cuneata, apice rotundata. Stamina interiora c. 8, exteriora c. 6,5 mm longa: antherae 1,8 mm longae, oblongae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 12-ovulatum, in stylum vix tenuiorem, c. 1,8 mm longum subattenuatum; stigma 0,4 mm latum, stylo perpaulo latius. Siliquae adhuc ignotae. — V. s.

Rhizoma grosse fibrillosum. Caulis crassus (5 mm diam.), fistulosus, subacutangulus, flexuosus. Folia in sicco firmula, nervis prominentibus instructa. Pedicelli erecto-patentes, filiformes. Sepala interiora saccata, pallide viridia, 3—5 nervia, albo-marginata. Filamentum manifesto dilatatum.

Loc.: China: Prov. Sz'tschwan leg. Aug. Henry 1885—88, n. 5635 (H. C.), n. 5635a (H. B.), n. 5580 sub nomine *C. macrophylla* Willd. var. (H. B., H. B. Boiss., H. C.); prov. Schensi septentr.: in m. Hua-tzo-pin leg. Gius. Giraldi 20. 6. 1894 in Erb. Biondi n. 447 (H. B.).

Area geogr.: China centralis.

Besitzt unter allen Arten die größten Blätter, welche auffallend denjenigen von *Fraxinus excelsior* ähneln. Ich nenne diese Pflanze nach Herrn Prof. I. Urban, meinem hochverehrten Lehrer, welcher mit Rat und That zur Förderung der Arbeit beitrug.

Ändert ab:

B. prol. **Litwinowiana** O. E. Schulz.

Rhizoma. . . . Caulis 25—60 cm altus, a medio ramosus, magis (c. 8-) foliosus, pilosus. Folia molliora, minora, caulina inferiora 15 cm: foliolum terminale 80 : 18, superiora 8,5—14 cm longa: foliolum terminale 35—50 : 10—15 mm longum, dilute viridia, pilosa. Racemus terminalis cum lateralibus corymbosus. Flores subminores. Siliquae pedicellis 12—16 mm longis, erecto-patentibus suberectae, 30—38 mm longae, 2—2,5 mm latae, in stylum longum (4—6 mm), tenuem, apice subincrassatum valde attenuatae; stigma 0,5 mm latum, stylo aequilatum; valvae viridulo-flavae. Semina majuscula, 3 mm longa, 1,75 mm lata, 0,33 mm crassa, oblongo-elliptica, olivacea, nitentia, non alata. Funiculus triangulari-dilatatus, 0,75 mm longus. Radicula subnotorrhiza.

Loc.: China borealis in prov. Kansu orient. leg. G. N. Potanin 1885 (H. P. Ac. sub nomine *C. macrophylla*).

Nach Herrn Dr. LITWINOW in St. Petersburg, welcher mich bereitwilligst mit Material und litterarischen Notizen unterstützte.

B. Rhizoma repens, stolones longos producens.

I. Folia 2—5-juga: foliola utrinque multi- (6—12-) serrata, rarius crenata.

a. Folia caulina basi breviter auriculata.

22. **C. appendiculata** Franchet et Savatier.

Caulis c. 40 cm altus, superne saepe ramosissimus, valde (c. 10-) foliosus, acutangulus, flexuosus, parce pilosus vel glaber. Folia mediocria, dilute viridia, in sicco bruneola; ea rhizomatis 14—15 cm longa, manifesto (= 1 1/2 fol.) petiolata, 3-juga: foliolum terminale 28—30 mm longum, 16—20 mm latum, caeterum, ut lateralia, ei foliorum caulinorum aequale; caulina 6—12 cm longa, brevius (= 1—1/2 fol.) petiolata, 3—2-juga: petiolus alatus, ad basin dilatatus, vaginatus, auriculis linearibus obtusis minutis instructus, — foliolum terminale obovatum, circuitu serraturis antice grossis, basin versus magnitudine evidenter decrescentibus, saepe rursus serrulatis, albo-mucronatis 7—11-serratum, basi subcuneata subsessile vel brevissime petiolulatum, 21—40 mm longum, 10—18 mm latum, lateralia proxima aequimagna, obliqua, basi lata sessilia vel subdecurrentia, sequentia majora, sessilia, ima paulo minora, brevissime petiolulata, — rhachis anguste alata; summa minora, interdum minutissima, bracteiformia: foliola angustiora, ± acuminata, ad basin integra; omnia supra pilosa vel glabrata. Racemus sub anthesi laxiusculus, c. 20-florus. Pedicelli floriferi c. 6 mm longi, erecto-patentes, filiformes. Flores mediocres, 6—8 mm longi. Sepala 2,75—3 mm longa, ovata, viridia, dorso glabra, c. 5-nervia, albo-marginata. Petala alba, angusta, oblongo-cuneata, apice subtruncata, basi subdenticulata. Stamina interiora c. 5, exteriora c. 4,5 mm longa: antherae 1,2 mm longae, anguste oblongae. Pistillum cylindricum, glabrum: ovarium 8—12-ovulatum, in stylum longum (c. 1,5 mm) attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae .... V. s. —

C. appendiculata Franchet et Sav. Enumeratio Pl. Japon. II. 281 (1879).

Dentaria appendiculata Matsumura in Bot. Magaz. Tokio XIII. 51 (1899).

Flor. m. April.—Jun. — **Hab.** in silvis humidis, secus rivulos.

Loc.: Ins. Hondo: pr. Nikko legg. Bisset 1877 (H. V.), Hilgendorf, Faurie 1898 n. 2322 (H. B.), pr. Chichibu leg. J. Matsumura 1878, Shinshu ad Tôgakushi-san leg.? 1894 (H. N.), leg. Tanaka ubi? (H. V.).

Area geogr.: Japonia.

Besitzt die Tracht der folgenden Art. MATSUMURA l. c. beschreibt die Früchte folgendermaßen: Siliquae 20—40 mm longae, 2 mm latae, lineares, patentes (pedicellis ad

20 mm l.), utrinque subattenuatae, stylo 4 mm longo terminatae. Semina elliptica, brunea, funiculis brevibus dilatatis. Über weitere Fundorte cfr. MATSUMURA l. c. et p. 72, ferner BOISSIEU in Bull. Herb. Boissier VII. 794 (1899).

b. Folia caulina non auriculata.

1. Foliola acuta. Caulis vix flexuosus. Flores plerumque rosei. Siliquae 25—40 mm longae. Stigma stylo crassiusculo manifesto latius.

23. **C. macrophylla** Willd.

Stolones c. 4 cm longi, 2 mm crassi. Caulis 30—100 cm altus, e basi brevi-adscendente erectus, simplex vel superne suberecto-ramosus, remote 5—8-folius, ad calycis dorsum (incl.) brevissime ± hirtellus. Folia rhizomatis et caulina inferiora 7—13, raro tantum c. 5 (f. *parvifolia*) vel 17 cm (f. *grandifolia*) longa, longe (= $1^1/_2$ fol.) petiolata, 2—4-juga: foliolum terminale latiuscule brevi-obovatum, apice breviter acuminatum, basi subcuneato-angustatum, circuitu crenis 7—11, saepe iterum crenulatis, ad basin magnitudine decrescentibus, mucronatis ± grosse dentato-crenatum, breviter (= $^1/_4$ ff.) petiolulatum, 36—55 mm longum, 21—40 mm latum, raro 30 : 18 (f. *parvifolia*) vel 65—70 : 45 (f. *grandifolia*), lateralia paulo minora, oblique brevi-ovata, subsessilia vel subdecurrentia, ima saepe manifesto minora, subintegra; caulina superiora 5—12 cm longa, brevius (= $^1/_3$—$^1/_4$ fol.) petiolata, 4—2-juga: foliola subangustiora, terminale obovato-cuneatum, saepe antice crena media longe producta profundiuscule 3-dentato-crenatum, ad basin subintegrum, 30—75 mm longum, 14—30 mm latum; plerumque tantum folia stolonum et caulina superiora, praesertim supra, pilis adpressis disperse pilosa. Racemus florifer corymbosus, dein parum elongatus, c. 25-florus. Pedicelli floriferi c. 8, fructiferi 10—15 mm longi. Flores 7—12 mm longi. Sepala c. 4 mm longa, late oblonga. Petala rosea, carnea, purpurea, rarius alba, late obovata, ad basin parum angustata, apice nunc emarginata. Stamina interiora 5, exteriora 4 mm longa: antherae 1 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 8—16 ovulatum, ± dense breviter (= c. $^1/_2$ lat. ov.) hirsutum, in stylum crassiusculum, 1—1,5 mm longum attenuatum; stigma majusculum, stylo manifesto latius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus suberectae vel adscendentes, 25—40 mm longae, 1,5—2 mm latae, substipitatae, in stylum 1,5—2,5 mm longum, crassiusculum, apice incrassatum attenuatae; stigma stylo latius, 0,75 mm latum, valde manifestum; valvae bruneolo-flavae vel dilute violaceae, disperse hirsutae. Semina 1,5—2 mm longa, 1—1,2 mm lata, c. 0,5 mm crassa, oblonga, brunea. — V. c., s.

C. macrophylla Willd.! Spec. Plant. III. 484 (1800).
C. Chelidonia Pallas! Reise III. 34 (1778), nomen nudum.
Dentaria Gmelinii et
D. Willdenowii Tausch in Flora XIX, 2. 403 (1836).

C. macrophylla Willd. f. *hirsuta* Andrz. apud O. et B. Fedtschenko in Engler's Bot. Jahrb. XXV. 487 (1898) et

D. hirsutula Andrz.! in herb. Besser, nomina solum.

Icon.: Ledeb. Ic. Fl. Ross. Cent. II. Tab. 146 (1830), optime.

Rhizoma valde fibrillosum, viridulo-bruneum. Caulis strictus, fistulosus, subacutangulus, crassiusculus, vix flexuosus, pallide virens vel praesertim basi petioli et inferne violaceus. Folia flavido-viridia, manifeste nervosa, superiora interdum violacea. Sepala nunc purpurea, c. 5-nervia, margine hyalina. Glandulae medianae conicae, laterales semiorbiculares, auritae. Placenta viridula, crassa.

Flor. m. Jun.—Jul. — **Hab.** in nemoribus et silvis humidis umbrosis, ad fontes, secus rivulos et fluvios, in regionem subalpinam adscendens.

Loc.: Sibiria: legg. Pallas 1772 (H. Willd. n. 11970), Trinius 1825 (H. B.); orientalis: Sachalin ins. pr. Dui legg. F. Schmidt 1860, Glehn 1861, ad Itschara leg. idem 1861 (H. P. Ac.), pr. Feklistowskoi ad fl. Ulba legg. Karelin et Kirilow 1840 n. 616 (H. var.), ora Mandschuriae 44—45° lat. bor. leg. C. Wilford 1859 (H. B., H. C., H. P., H. V.), ubi? legg. Stubendorff 1848 n. 34 (H. P., H. P. Ac.), Middendorff (H. P.), Fl. Amur. ad Hadshi-Bai leg. Kusnetzow 1855 (H. P.), regio baicalensis leg. Turczaninow 1827—1829 (H. var.), pr. Werchne-Udinsk (H. P.), in litoribus partis austr. lac. Baical. leg. G. Radde 1855 (H. B., H. C., H. P., H. P. Ac.), pr. Irkutsk et Kultuk legg. Schtschukin 1848 (H. Boiss., H. P. Ac.), Angustinowicz 1871 (H. P.), pr. Listwinichna (H. D.) et Zmeinogorsk leg. Patrin 1785 (H. B.), regio sajanensis leg. Adrianow 1883 (H. P.), in Altai m. legg. Patrin 1785, Ledebour 1826, Bunge et alii (H. var.), pr. Minussinsk leg. N. Martjanow 1896, pr. Jenisseisk legg. A. Kytmanow et alii (H. P., H. P. Ac.), pr. Nikandrowskij ostrow leg. M. Brenner 1876 (H. B., H. P.), inter fl. Pit et Tunguscam mediam 60° pr. Agne leg. J. Markjelow 1866, ad inferiorem Tunguscam legg. A. Czekanowski et F. Müller 1873, in insulis fl. Jenissei 70—70$^1/_2$° leg. F. Schmidt 1866, ad Jenissei fl. pr. Tolstoi-Noss leg. Merlo 1866, in insulis ochotensibus leg. idem 1866 (H. P. Ac.); occidentalis: prov. Ufa pr. Slatoust leg. Litwinow 1892, versus mare glaciale leg. Prescott ante 1830 (H. P. Ac.), prov. Perm ad fl. Schilka pr. pag. Wasiljewskoë legg. Porph. Krylow 1874 (H. P.), P. Gjusew 1898 (H. V.), in m. Ural leg. Meinshausen, in declivibus occid. m. Ural 67° lat. bor. leg. Hofmann 1848 (H. P.), pr. Meum-jaha leg. Branth (H. P., H. P. Ac.), pr. Pai-punda-jaha 67$^1/_2$° lat. bor. leg. Ruprecht, ad Taschtyp (ubi?) legg. Wenzkowski et Clemenz 1884 (H. P.).

Area geogr.: Per totam Sibiriam a Perm usque ad ins. Sachalin et mare ochotense; in Rossia europaea secus jugum uralense a Slatoust ad 67$^1/_2$° lat. bor., necnon ad fl. Petschora.

Eine stattliche, vielgestaltige Pflanze, deren Formenkreise sich folgendermaßen ordnen:

B. subspec. **polyphylla** (Don) O. E. Schulz.

Caulis 8—12-folius, hirsutus vel glaber, subsimplex. Folia caulina minora, media c. 5-juga: foliola lanceolata, acuminata, utrinque inaequaliter c. 5—8-inciso-dentata vel -serrata. Racemus longior, sublaxus, c. 30-florus. Sepala dorso longe hirsuta, c. 3 mm longa, margine late hyalina. Petala alba vel violacea, 6,5—10 mm longa, oblongo-cuneata. Stamina interiora 5, exteriora 4,2 mm longa: antherae majusculae, 1,5 mm longae, anguste oblongae. Ovarium glabrum, 12-ovulatum, in stylum vix 1 mm longum attenuatum; stigma stylo vix latius. Siliquae in stylum 1,5—4 mm longum attenuatae.

C. polyphylla Don Prodr. Fl. Nepal. 201 (1825), pro specie.

Dentaria Wallichii Don General Hist. I. 172 (1831).

C. macrophylla Willd. α. et γ. J. D. Hooker et T. Thomson in Journ. Proceed. Linn. Soc. Bot. V. 145 (1861), postea var. 1. *dentariifolia* Royle et var. 3. *lobata* Hook. fil. et T. Anderson Fl. Brit. India I. 139 (1872).

C. dentariifolia Royle apud Hook. fil. et Thoms. l. c., nomen nudum.

Loc.: Himalaya bor.-occid.: in reg. temp. 3330—4000 m leg. T. Thomson (H. var.), prov. Kashmir pr. Budrawar 1330—3330 m leg. Stoliczka (H. V.), prov. Jihri-Garhwal in Nila valle 3660—5000 m leg. J. F. Duthie 1883 (H. B. Boiss.), in Cháchpur valle 2000 m leg. idem 1898 (H. B.); Tibet orient. pr. Ta-tsien-lu leg. J. A. Soulié 1893 (H. B. Boiss.); China: prov. Junnan in m. Tsang-chan supra Ta-li 1330 m leg. Delavay 1884 n. 1052 (H. B.), prov. Schensi sept. in m. Thae-pei-san leg. J. Giraldi 1894 n. 442, pr. In-kia-po leg. idem 1896 n. 1497 (H. Biondi in H. B.).

Area geogr.: Himalaya, China occidentalis.

Ad hanc pertinent:

β. prol. **venusta** O. E. Schulz.

Folia caulina inferiora 4—6-juga, 8,5—11,5 cm longa: foliola utrinque crenato-serrata vel serrato-incisa, terminale interdum manifesto (= $^1/_5$ ff.) latiuscule petiolulatum, 15—22 mm longum, 6—12 mm latum, lateralia paulatim majora, basi hic illic foliolo secundario instructa, superiora subsessilia, inferiora saepe evidenter petiolulata. Flores majores, 12—15 mm longi, speciosi. Omnes partes majores. Ovarium 8—12-ovulatum.

Loc.: Sikkim: pr. Phulloot leg. C. B. Clarke? 10. 9. 1884 (H. B. Boiss.), Kulhara Garhwal 3330 m leg. R. Strachey et J. E. Winterbottom n. 4 (H. P. Ac.).

Diese hübsche Rasse nähert sich in ihren Merkmalen außerordentlich der *C. Johnstonii.*

§§ var. **foliosa** Wallich.

Folia minuta: foliola ± lanceolata, subpinnato-serrata; caulina inferiora 9—10 cm longa: foliolum terminale 22—32 : 8—12 mm, superiora 4,5—6,5 cm longa: ff. t. 18—35 : 6—12 mm.

C. foliosa Wallich! Catal. n. 4779 (1828), pro specie, nomen nudum.
C. macrophylla Willd. *β. foliosa* Wallich apud J. D. Hooker et T. Thomson l. c.

Loc.: Himalaya: prov. Kumaon legg. Wallich 1832 (H. B., H. C., H. D.), R. Strachey et J. E. Winterbottom n. 2 (H. C., H. P. Ac.); prov. Garhwal pr. Kulhara 3330 m legg. iidem n. 4 (H. C.); prov. Kashmir pr. Limbarnullah in Kájnag-range 2660—3000 m leg. J. F. Duthie 18. 5. 1892 (H. B.).

§§§ var. **sikkimensis** Hooker fil. et Anderson.

Planta robusta. Siliquae majores, 35—45 mm longae, 3 mm latae, 1—1,5 mm stipitatae, in stylum crassiusculum, 2—3 mm longum attenuatum; stigma 0,75 mm latum, stylo sublatius.

C. macrophylla Willd. var. *δ.*! J. D. Hooker et T. Thomson l. c. et var. 4. *sikkimensis* J. D. Hooker et T. Anderson l. c.

Loc.: Sikkim in regione temp. 3330—4000 m leg. J. D. Hooker (H. B., H. N.).

II. prol. **strigosa** O. E. Schulz.

Planta humilis. Caulis e basi brevi-adscendente stricto-erectus, 20—35 cm altus, ad apicem dense brevissime pilosus. Folia minuta vel minutissima; caulina ima 5—3 cm longa: foliola obovata; media et superiora 3—1 cm longa: foliola anguste lanceolata, utrinque pauciserrata, densissime strigosa. Racemus flori- et fructifer congestus. Ovarium glabrum.

Loc.: Ad Jenissei fl. leg. Pallas (H. Willd. n. 11970, 3 et 4), pr. Minussinsk leg. N. Martjanow (H. P. Ac.).

Durch die kleinen Blättchen, welche mit starren, dicht anliegenden Haaren bekleidet sind, und das kahle Ovarium höchst auffällig.

b. var. **exaltata** Trautvetter et Meyer.

Caulis 60—90 cm altus, interdum, ut tota planta, glaber. Folia longiora, —30 cm longa: foliola valde alterna, inciso-dentata, lateralia superiora = $^1/_4$, inferiora = $^1/_2$ ff. petiolulata.

C. macrophylla Willd. var. *exaltata* Trautv. et Meyer! Fl. Ochot. 15 in Middendorff Reise Sibir. I, 2 (1856).

Loc.: Sibiria orient. in ins. Schantar leg. Middendorff 8. 1844 (H. P., H. P. Ac.); in horto Dorpat. 1835 (H. P.).

c. var. **decumbens** Trautvetter et Meyer.

Caulis plerumque 5—12 cm longus, saepe decumbens et radicans. Folia breviora, 3—6 cm longa: foliola minuta, utrinque c. 4-crenato-dentata, terminale 12—15 mm longum, 5—10 mm latum.

C. macrophylla Willd. var. *decumbens* Trautv. et Meyer! l. c.

Loc.: Mandshuria ad fontes fl. Bureja leg. F. Schmidt 1859—62, ad fretum Senjawin leg. Mertens (H. P. Ac.), ad sinum Ujakin leg. Middendorff 23. 8. 1844 (H. P., H. P. Ac.), pr. Udskoi leg. Fuhrmann 1845, ad lac. Baical pr. Kultuk 1876 et ad fl. Tunguska infer. legg. A. Czekanowski et

F. Müller 1873, in insulis fl. Jenissei 70—70$^1/_2$° leg. F. Schmidt 1866 cum typo (H. P. Ac.), Altai leg. Ledebour 1836 (H. V.).

2. var. **crenata** Trautvetter.

Foliola latiora, ovata, late obtuse inaequaliter grosse crenata vel sublobata. Flores saepe —11 mm longi.

C. macrophylla Willd. var. *crenata* Trautv.! in Act. Hort. Petrop. V. 1. Fasc. 18 (1877).

Loc.: Ad fl. Lena infer. pr. pag. Ssiktjach leg. Czekanowski 24. 7. 1875 (H. P., H. P. Ac.); pr. Perm, etiam f. *parviflora* (H. P.); in horto berol. (H. B.).

3. var. **serrata** O. E. Schulz.

Foliola angustiora (50—65 : 17—18 mm), longiora, lanceolata, ± acuminata, inaequaliter (saepe ambitu c. 19-) inciso-serrata.

Loc.: Sibiria leg. Pareyss 1839 (H. Boiss.), Altai et Trans-Sajan legg. Adrianow 1883 n. 43, Ledebour (H. P.), in insulis fl. Jenissei Brjochow dictis 70$^1/_2$° leg. Ulmann 1866 (H. P. Ac.), pr. Perm in jugo uralensi ad fl. Jaiwa leg. Krylow 1876 (H. P. Ac., H. P. etiam f. *parviflora*).

Wird in der Tracht der folgenden Art ähnlich.

b. f. **parviflora** (Trautvetter) O. E. Schulz.

Flores tantum 5—6 mm longi.

Dentaria Gmelinii Tausch var. *parviflora* Trautv.! in schedula, nomen solum.

Loc.: Rara!, in locis indicata.

2. f. **pauciflora** O. E. Schulz.

Racemus 2—10-florus.

Loc.: Pr. Perm ad Wassilewskoje leg. Teploukbow 1895, etiam var. *crenata* f. *parviflora* (H. V. U.).

2. Folia longe acuminata. Caulis valde flexuosus. Flores albi. Siliquae 18—25 mm longae. Stigma stylo tenuissimo vix latius.

24. **C. leucantha** (Tausch) O. E. Schulz.

Differt a praecedente: Stolones —20 cm longi, tenues, c. 0,75 mm crassi. Caulis 30—70 cm altus, apice ± ramosus, tenuis, valde flexuosus, ad calycem (incl.) dense breviter lanuginoso-villosus. Folia majora, dilute viridia, membranacea; ea rhizomatis 8—16 cm longa, longe (= 1$^1/_2$ fol.) petiolata, 2-juga: foliolum terminale late lanceolatum, ad apicem acuminatum, basi subcuneatum, utrinque inaequaliter c. 10-serratum, evidenter (= $^1/_4$ ff.) petiolulatum, 20—33 mm longum, 10—20 mm latum, lateralia subminora, superiora sessilia, inferiora ± petiolulata; folia caulina 5—18 cm longa, brevius (= 1—$^1/_2$ fol.) petiolata, inferiora 2—3-, summa 1-juga: foliola longissime acuminata, acrius et numerosius serrata, terminale 40—100 mm longum, 10—50 mm latum; juniora praesertim subtus pilis densissimis subcana, postea obscure viridia, pilis rigidis adpressis asperrima. Pedicelli floriferi c. 6 mm longi, filiformes. Flores subminuti, 5—8,5 mm

longi. Sepala c. 3,25 mm longa, subanguste oblonga, pallide viridia. Petala alba, anguste oblongo-cuneata, paucinervia. Stamina interiora 5, exteriora 4,25 mm longa: antherae minores, 0,75 mm longae. Pistillum tenuius: ovarium 6—10-ovulatum, patenter longe (latitudine ov. sublatius) hirsutum, in stylum subaequilongum, c. 2,2 mm longum, tenuem attenuatum; stigma stylo vix latius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus patulae, minores, 18—25 mm longae, 1,2 mm latae, in stylum filiformem, apice vix incrassatum, 3—5 mm longum valde attenuatae; stigma 0,33 mm latum, stylo vix latius; valvae stramineae, disperse hirsutae; placenta subtenuis, glabra. Semina fere 2 mm longa, 1 mm lata, 0,5 mm crassa, castanea, vix alata; funiculus vix dilatatus. — V. s.

Dentaria leucantha Tausch in Flora XIX, 2. 404 (1836).

D. dasyloba Turcz.! in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XXVII, 2. 296 (1854).

C. macrophylla Willd. var. *parviflora* Trautv. et C. A. Meyer! Flor. Ochot. in Middendorff Reise Sibir. I, 2. 15 (1856).

C. dasyloba Miq. in Annal. Mus. Bot. Lugd. II. 73 (1865—66).

D. scabra Turcz.! in schedula, nomen solum.

Flor. m. Maj.—Jun. — **Hab.** in silvis umbrosis humidis, in pratis silvaticis, ad fontes et rivulos, ad ripas fluviorum praecipue in salicetis.

Loc.: Japonia: in montibus central. 660—2330 m leg. Maries; ins. Jesso pr. Sapporo leg. Jokubucho 1889 (H. C.), pr. Hakodate et Simoda legg. Perry's Exped. (H. N.), Ringgold et Rodgers' Exped. 1853—56 (H. C.); ins. Hondo pr. Hirosaki leg. Faurie 1897 n. 107 (H. B.), pr. Togakushi (Shinshū) leg.? 1884 (H. N.), in prov. Musaschi pr. Chichibu leg. Franchet 1887, pr. Tokio leg. idem 1888 (H. B. Boiss.); ins. Schikoku in prov. Tosa pr. Nanokawa leg. K. Watanabe 1889 (H. C.). China: in herb. Fischer (H. P.); in montibus Tsien Mandschuriae leg. Faber 1891; Schensi sept. pr. Pao-ki-scen in m. Ki-fon-san leg. G. Giraldi 1898, herb. Biondi n. 3376, in declivibus m. Quan-tou-san leg. idem n. 3377 (H. B.); Sztschwan leg. A. Henry 1885—88 n. 5572 (H. B., H. C.). Sibiria: Ins. Sachalin: leg. Rainer-Kesslitz 1886 (H. V.), pr. Dui med Duni, Kussunai, Arkewo etc. legg. Brylkin, Glehn, F. Schmidt 1860—61 (H. B., H. C., H. P., H. P. Ac.); regio fl. Amur: pr. Wladiwostok leg. N. K. Epow 1889, ad Bai Possjet, ad fl. Ussuri, ad fl. Dadso-schu, ad fl. Li-Fudin, pr. Nautu-Dueta leg. Maximowicz 1860, pr. ostium fl. Mitschi leg. idem 1859 (H. P.), pr. Chungar leg. idem 1855 (H. C., H. P., H. P. Ac., H. V.), in distr. Ussuri leg. Paltschewki 1888, in m. Bureja leg. G. Radde 1858 (H. P. Ac.), ibidem leg. Noack (H. P.), inter Ust-Strelotschnaja et ostia fl. Dseja leg. Radde 1857 (H. B., H. Boiss., H. P.), ad ostium fl. Bureja leg. F. Osten-Sacken 1857 (H. P. Ac.), ad fl. Amur leg. R. Maack 1855 (H. C., H. P. Ac.), pr. Albasin leg. Turczaninow 1833 (H. Boiss., H. D., H. P., H. P. Ac.), fl. Amur med. ad fl. Lugoboi et pr. st. Babstowa leg. S. Korshinski 1891 (H. C., H. N., H. P., H. P. Ac.),

ad fl. Amgun pr. Nemilen, ad fl. Uda, pr. Kerbi leg. F. Schmidt 1861—62 (H. P. Ac.), pr. Udskoi-ostrog legg. Middendorff 1844 (H. P., H. P. Ac.), Fuhrmann 1845 (H. P. Ac.).

Area geogr.: Japonia, Korea, China bor.-or., Sibiria austr.-or.

Ändert ab:

B. prol. **yezoënsis** (Maximowicz) O. E. Schulz.

Caulis ± glaber. Folia parce pilosa vel glabra, viridia. Ovarium glabrum.

C. yezoënsis Maxim.! in Bull. Acad. Imp. Sc. St. Pétersb. XVIII. 277 (1873), pro specie.

Loc.: Sachalin pr. Duje leg. Angustinowicz 1872 (H. P.); Japonia: ins. Jesso pr. Hakodate leg. Albrecht 1861 (H. Boiss., H. C.), ins. Schikoku leg. Rein 1875 (H. B.), in prov. Tosa pr. Nanokawa leg. ? 1892 (H. N.), ins. Kiuschiu pr. Nagasaki in prov. Higo (Higosan) leg. Maximowicz 1863 (H. B., H. Boiss., H. N., H. V.); Korea: pr. Söul leg. Gottsche (H. B.); Mandshuria: pr. St. Olga ad fl. Wai-Fudin et pr. St. Wladimir leg. idem 1860 (H. P.), ad fl. Amur leg. R. Maack 1855 (H. P. Ac.).

II. Folia trifoliolata, rarius 2-juga: foliola utrinque grosse 2—6-crenata vel -lobata.

a. Folia caulina media non auriculata.

1. Stolones filiformes, glabri. Folia rhizomatis simplicia.

25. **C. flagellifera** O. E. Schulz.

Rhizoma tenue, albidum, stolones longos (10—12 cm l.) filiformes albos producens. Caulis 10—35 cm altus, adscendenti-erectus, superne ramosus, inferne nudus, superne remote 2—4-folius, basi hirsutus, caeterum tota planta glabra. Folia rhizomatis c. 8,5 cm longa, longe (= 2—3 fol.) filiformiter petiolata, orbiculari-cordata vel reniformia (20 : 24 mm), circuitu crenis c. 11 latis brevibus apice subemarginatis mucronulatis crenata; caulina majora, 15—4 cm longa, brevius (= c. 1 fol.) petiolata, 1—2-juga: foliolum terminale ovatum, apice sub- vel acutum, basi subcordatum, in fol. superioribus cuneatum, utrinque profunde 2—6-crenatum vel -sublobatum, manifesto (= $1/2$ ff.) petiolulatum, 60—10 mm longum, 35—14 mm latum, lateralia minora, obliqua, breviter petiolulata vel subsessilia, inferiora saepe minuta et subintegra. Racemus sub anthesi laxiusculus, dein elongatus, laxissimus, 12—18-florus. Pedicelli floriferi 8—10 mm, erecto-patentes, fructiferi 14—18 mm longi, subhorizontales. Flores mediocres, 5—9 mm longi. Sepala 2—4 mm longa, oblonga. Petala alba, oblonga, apice subemarginata, ad basin cuneato-angustata, sed postremo subdilatata et subdenticulata. Stamina interiora 4—7, exteriora 3,5—6 mm longa: antherae majusculae, fere 2 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum, glabrum: ovarium 16-ovulatum, in stylum 2 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae fertiles ignotae, probabiliter rarae. — V. s.

Rhizoma parce fibrillosum. Caulis subfistulosus, inferne teres, superne obtus-angulus, flexuosus, praesertim basi superbe violaceus. Folia rhizomatis subtus violacea. Sepala flavido-viridia, multinervia, margine anguste hyalina. Ovarium interdum purpureum.

Flor. m. April. — **Hab.** in declivibus umbrosis, ad fontes.

Loc.: North Carolina: pr. Tryon, Biltmore Herbarium 20. 4. et 10. 5. 1897 n. 1756 sub nomine *C. Clematitis* Shuttlew. (H. C., H. N., H. V., H. Z.), »in hot springs« frequentissime leg. C. E. Smith 4. 1888 (H. C.), pr. Urbana Ohio leg. Milo G. Williams 1872 n. 186 (H. N.).

Area geogr.: America borealis in montibus Carolinae sept.

Eine elegante Art, welche bisher für *C. Clematitis* gehalten wurde. Letztere unterscheidet sich aber von ihr sofort durch die Blattöhrchen und das rasenförmige Rhizom.

2. Stolones crassi, hirsuti. Folia rhizomatis trifoliolata.

26. **C. angulata** Hook.

Rhizoma stolones —15 cm longos producens. Caulis 40—80 cm altus, e basi adscendente erectus, simplex, raro superne pauci-ramosus, remote 4—6-folius, parce brevissime pilosus vel glaber. Omnia folia trifoliolata; ea rhizomatis 5,5—15 cm longa, longe (= 1½ fol.) petiolata: foliolum terminale ambitu ovatum, basi subcordatum vel rotundatum, crenis grossis, terminali protracta, ob- vel retusis, mucronulatis inaequaliter 5—7-sinuato-lobatum, longiuscule (= ⅓ ff.) petiolulatum, 30—55 mm longum, 18—40 mm latum, lateralia subminora, oblique ovata, brevissime petiolulata; folia caulina 9—3,5 cm longa, brevius (= 1—½ fol.) petiolata: foliola angustiora, ovato-lanceolata, praesertim terminale (22—68 : 10—30 mm) in apicem longum, acutum, integrum producta, basi crenis acutioribus grossis hastato-lobata vel imprimis lateralia (sessilia) integra; omnia ciliata, utrinque parce pilosa vel glabra. Racemus sub anthesi laxus, fructifer plerumque sterilis, laxissimus, 10—20-florus. Pedicelli floriferi 8—10, fructiferi c. 12 mm longi. Flores plerumque 10—15 mm longi. Sepala minuta, 3,5 mm longa, ovata, apice acutiuscula. Petala alba vel pallide rosea, obovata, apice subemarginata, ad basin sensim cuneato-angustata. Stamina brevia, interiora 4,5, exteriora 3,5 mm longa: antherae 1,5 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum, glabrum: ovarium 10—14-ovulatum, in stylum vix conspicuum, 0,3 mm longum, aequicrassum excedens; stigma stylo sublatius. Siliquae raro maturescentes pedicellis subhorizontalibus erecto-patentes, minutae, c. 25 mm longae, 1,5 mm latae, in stylum brevem, 1—1,5 mm longum, crassum subattenuatae; stigma 0,33 mm latum, stylo sublatius; valvae viridulo-flavae. Semina 2 mm longa, 1 mm lata, oblonga, fulva. — V. s.

C. angulata Hooker in Bot. Misc. I. 343. Tab. 69 (1830).

Dentaria grandiflora Rafinesque Atlantic Journal Fasc. Fl. Oregon. 47 (1833), probabiliter.

D. angulata Nutt. et *β.* alba Nutt. apud Torrey et Gray Fl. North Am. I. 84 (1838—40).

C. angulata Hooker *α. typica* et *β. alba* Regel in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XXXIV, 2. 174 (1861).

Rhizoma —25 cm longum, ramosum, flexuosum, parce fibrillosum, stramineum. Caulis subfistulosus, parum flexuosus, ± acutangulus, pallide viridis, interdum basi obscure violaceus, subnitens. Folia membranacea, laete viridia. Sepala (interiora basi subsaccata) viridia, dorso interdum pilosa, c. 3 nervia, margine late hyalina. Funiculus 0,5 mm longus, fere filiformis.

Flor. m. Maj. — **Hab.** in paludibus, silvis humidis.

Loc.: Washington: pr. Puget Sound leg. Exped. Wilkes (H. N.), in valle super. fl. Nesqually (Cascade Mts.) leg. O. D. Allen 1895 n. 128 (H. B., H. C., H. N.), n. 128[a] = var. *pentaphylla* (H. eadem), Chehalis Co. pr. Montesano c. 70 m legg. A. A. et E. Gertrude Heller 1898 n. 3863 (H. C., H. N., H. Vr.); Oregon: legg. Elihu Hall 1871 n. 30 (H. Boiss., H. C., H. P. Ac.), Thom. J. Howell 1880 (H. B., H. Boiss., H. N., H. Vr.), in Sauvie's Island leg. idem 1881 (H. C., H. D., H. H., H. P. Ac.), in Multnomah Co. leg. idem 1877 = var. *pentaphylla* (H. C.), pr. Portland legg. A. Kellogg et W. G. W. Harford 1869 n. 53 = var. *hirsuta* (H. N.), pr. Baker City leg. R. D. Nerius 1875 = var. *hirsuta* (H. C.).

Area geogr.: America borealis: Washington, Oregon, praesertim in Cascade Mountains.

Ändert ab:

B. var. **pentaphylla** O. E. Schulz.

Folia rhizomatis et caulina inferiora 2-juga: omnia foliola minora (ff. term. f. rhiz. 26—30 : 20—24, id. f. caul. 24—28 : 9—18 mm), lateralia inferiora subopposita, subintegra, fere sessilia.

Loc.: V. supra.

H. var. **hirsuta** O. E. Schulz.

Tota planta ad calycem (incl.) dense breviter hirsuta. Ovarium parce pilosum.

Loc.: V. supra.

b. Folia caulina media auriculata.

27. **C. Engleriana** O. E. Schulz.

Rhizoma stolones filiformes emittens. Caulis 15—30 cm altus, erectus, simplex vel superne ramosus, c. 6-folius, inferne pilosus. Folia rhizomatis 3,5—5 cm longa, longe (= 2—3 fol.) petiolata, simplicia, reniformia (11 : 14 mm), circuitu c. 9-crenato-repanda; caulina media 2,5—5,5 cm longa, sessilia, 1-juga, basi auriculata: foliolum terminale magnum (19—40 : 14—36 mm), orbiculare vel brevi-ovale, basi vix cordata breviter cuneato-protractum, circuitu crenis latis, apice saepe emarginatis, vix mucronulatis inaequaliter c. 11-crenato-repandum vel subgrosse crenatum, longe (= c. $^{1}/_{2}$ ff. petiolulatum, lateralia ad basin petioli multo minora, ovata, basi subcuneata.

apice obtusa, ambitu c. 5-crenata, longiuscule (= c. 1/2 ff.) petiolulata, auriculae minutissimae, basi lata sessiles, ovatae vel triangulares; caulina summa et ea ramorum foliolis lateralibus et auriculis ± evanescentibus simplicia, manifesto (= 1/2—1/4 fol.) petiolata, ovata, ad basin ± cuneata; omnia margine parce pilosa. Racemus sub anthesi laxiusculus, dein laxus, 8—10-florus. Pedicelli floriferi 4—7, fructiferi c. 10 mm longi. Flores c. 6 mm longi. Sepala 2,5 mm longa, oblongo-ovata. Petala alba, obovato-cuneata, apice subtruncata. Stamina interiora 4,5, exteriora 3,5 mm longa: antherae 0,75 mm longae, oblongae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 8—12-ovulatum, in stylum longum, 1,75 mm l., attenuatum; stigma stylo evidenter latius. Siliquae pedicellis subadscendentibus suberectae, 15—20 mm longae, 1,1 mm latae, substipitatae, in stylum 1,5—2 mm longum, tenuissimum, apice subincrassatum attenuatae; stigma stylo sublatius; valvae viridulo-flavae, nitentes. Semina non plane matura, 1 mm longa, 0,75 mm lata, late oblonga, basi vix alata, obscure fulva. — V. s.

Tota planta in statu sicco rigida. Caulis fistulosus, valde flexuosus, superne acutangulus, pallide virens vel dilute violaceus. Petioli adscendentes. Pedicelli filiformes. Sepala bruneola, margine hyalina. Funiculus 0,5 mm longus, subfiliformis.

Flor. m. Maj. — **Hab.** in silvis umbrosis humidis.

Loc.: China: prov. Schensi sept. in m. Quan-tou-san leg. G. Giraldi 5. 5. 1898 in Herb. Biondi n. 5985, merid. in m. Tun-u-sse leg. idem 16—18. 6. 1894 in Herb. Biondi n. 438 (H. B.); prov. Hupeh leg. A. Henry 1885—88 n. 1440 (H. C.).

Area geogr.: China centralis.

Ist durch die von dem Endblättchen weit abgerückten, stengelumfassenden Seitenblättchen und die neben ihnen auftretenden winzigen Öhrchen interessant. Manchmal fehlen letztere; der Blattstiel erscheint dann aber durch die kleineren Seitenblättchen auch noch geöhrt. — Ich nenne die Art zu Ehren des Herrn Geheimrat Engler, welcher mir (mit Herrn Prof. Urban) die Anregung zu dieser Arbeit gab und mich stets in liebenswürdigster Weise bei der Ausführung derselben unterstützte.

Sectio VI: **Lygophyllum** O. E. Schulz.

Rhizoma ignotum. Caulis simplex. Folia simplicia, lanceolata, basi lata amplexicaulia. Racemus 20—25-florus. Flores 12—15 mm longi. Ovarium 12-ovulatum. Placenta crassa. Septum parum foveatum. Funiculus filiformis. Semina pleurorrhiza. Cotyledones inter se subinaequales, planae: petioli cotyledonum radiculae aequilongi. — **Distributio geogr.**: Himalaya.

28. C. **violacea** (Don) Wallich.

Planta robusta. Caulis elatus, 60—100 cm altus, simplex, dense c. 9-folius, vix flexuosus, fistulosus, crassus, acutangulus, subnitens, ad

apicem disperse breviter pilosus. Folia obscure viridia; caulina media et superiora sessilia, lanceolata, 100—120 mm longa, 20 mm lata, ad apicem longe acuminata, ad basin subangustata, auriculis latiusculis obtusiusculis semiamplexicaulibus sagittato-auriculata, utrinque praecipue margine medio, denticulis calloso-punctatis inaequaliter c. 30—40-denticulata, ± disperse pilosa. Racemus sub anthesi densiusculus, dein vix elongatus, 20—25-florus. Pedicelli floriferi 8—12 mm longi, horizontales vel recurvati, fructiferi 12—18 mm longi. Flores 12—15 mm longi, ± penduli. Sepala 7,5 mm longa, ovata, apice subacuta, interiora subsaccata, c. 5-nervia, margine late hyalina. Petala intense violacea, obovato-cuneata, apice subemarginata. Stamina interiora 11, exteriora 9 mm longa: antherae 2 mm longae, oblongae. Glandulae manifestae. Pistillum anguste cylindricum, glabrum: ovarium c. 12-ovulatum, in stylum c. 1,5 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patulis, apice incrassatis erecto-patentes, subcongestae, 40—45 mm longae, 2 mm latae, substipitatae, in stylum longum (4—5,5 mm l.), tenuem valde attenuatae; stigma 0,5 mm latum, stylo aequilatum, vix conspicuum; valvae stramineae. Semina 3 mm longa, 1,75 mm lata, 1,5 mm crassa, oblonga, fulva, longitudinaliter subplicato-striata. Funiculus 0,75 mm longus. — V. s.

C. violacea Wallich! Catal. n. 4782 (1828) apud Hook. fil. et Thoms. in Journ. Proceed. Linn. Soc. Bot. V. 144 (1861).

Erysimum violaceum Don Prodr. Fl. Nepal. 202 (1825).

Loc.: India Orient. ad Gossain Than leg. Wallich n. 4782 (H. B.; H. D.).

Eine stattliche Pflanze von fremdartiger Tracht.

Sectio VII: **Papyrophyllum** O. E. Schulz.

Radix descendens, perennis. Caulis per multos annos successive ex axillis foliorum caulinorum inferiorum se renovans; simplex vel superne pauci-ramosus. Folia petiolata, plerumque trifoliolata, rarius —3-juga, rarissime simplicia, valde membranacea. Racemus 5—30-florus, interdum bracteatus. Flores 3—6,5, raro —8 mm longi. Ovarium 8—20-ovulatum. Placenta crassiuscula. Septum parum foveatum. Funiculus subalatus. Semina pleurorrhiza. Cotyledones planae, non petiolatae. — **Distributio geogr.**: in montibus altissimis regionum tropic. totius orbis terrarum.

A. Folia simplicia.

29. **C. armoracioides** Turczaninow.

Differt a *C. Aschersoniana*: Caulis humilior, 25—40 cm altus. Folia simplicia, inferiora ovata vel elliptica, 12—18 cm longa: lamina 95—110 mm longa, 49—60 mm lata, superiora angustiora, lanceolata vel oblonga, 9 cm longa: lamina 65 mm longa, 20 mm lata; omnia basi subcuneata, ad apicem longe acuminata. Pedicelli floriferi c. 4 mm longi. Flores minores,

c. 5 mm longi. Sepala 3 mm longa. Siliquae 30—40 mm longae, angustiores, c. 1,3 mm latae. — V. s.

C. armoracioides Turcz. in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XXVII, 2. 293 (1854).

Flor. m. Febr. — **Hab.** ad rivulos in regione temper.

Loc.: Columbia: ad Jaji leg. Moritz n. 1052 (H. B.); Venezuela: leg. Linden n. 1416 ex Turcz. l. c.

Area geogr.: America australis in Andibus Columbiae et Venezuelae.

Ist mit der folgenden Art sehr nahe verwandt. Ein Originalexemplar habe ich leider aus Charkow nicht erhalten.

B. Folia composita.

I. Racemus ± bracteatus.

a. Folia trifoliolata, rarius 2-juga: foliola acuta vel acuminata, 25—100 mm longa.

1. Foliola acuminata.

30. **C. Aschersoniana** O. E. Schulz.

Recedit a specie sequente: Caulis 40—80 cm altus, ± erectus, superne pauci-ramosus, subremote 3—5-folius, superne longiuscule aphyllus, subglaber. Folia proportionaliter magna, subtus violacea, longiuscule (= c. 1 fol.) petiolata, caulina inferiora 20 cm longa, 2-juga: foliolum terminale anguste ovatum vel lanceolatum, ad apicem longe acuminatum, basi subcuneatum, utrinque inaequaliter 12—16-serrulatum, ad apicem et basin integrum, manifesto (= $^1/_{10}$ ff.) petiolulatum, 95—100 mm longum, 26—35 mm latum, lateralia superiora subminora, inaequilatera, sessilia, inferiora minora, alterna; caulina superiora trifoliolata, subminora, 12,5—18 cm longa, caeterum aequalia: foliolum terminale 65—110 mm longum, 16—29 mm latum; omnia superne et margine parce brevissime pilosa. Racemus foliis floralibus lanceolato-linearibus, ad apicem magnitudine decrescentibus, postremo minutis, filiformibus, pedicellis 4-plo brevioribus bracteatus, 10—20-florus. Pedicelli floriferi c. 6 mm longi. Flores c. 8 mm longi. Sepala 4 mm longa. Petala alba. Stamina interiora 6, exteriora 4,5 mm longa; antherae fere 1 mm longae. Siliquae 35—55 mm longae, coeruleo-virides, in stylum 1—3 mm longum attenuatae; stigma fere 0,75 mm latum, stylo aequilatum. — V. s.

Flor. m. Febr.—Maj. — **Hab.** in silvis humidis, ad rivulos.

Loc.: Venezuela pr. Tovar legg. Moritz 5. (c. 1836) n. 369, Gollmer 13. 4. 1854 (H. Hier. in H. B.), 2340—2670 m A. Fendler 9. 3. 1855 n. 22, idem 24. 6. 1855 n. 23 β. (H. C.).

Nach Herrn Prof. P. Ascherson, welcher die Arbeit durch Mitteilung seltener litterarischer Notizen und Überlassung instructiven Materials unterstützte.

2. Folia acuta.

31. **C. fulcrata** Greene.

Caulis 20—60 cm altus, substrictus, simplex, subremote 5—7-folius, ad calycem (incl.) parce brevissime pilosus. Folia omnia trifoliolata, 5

15 cm longa, longe (= c. 1 fol.) petiolata: foliolum terminale ovatum, in apicem acutissimum productum, basi rotundatum, utrinque crenis manifeste mucronatis inaequaliter 9—11-crenato-serratum, evidenter (= $^1/_6$—$^1/_8$ ff.) petiolulatum, 25—95 mm longum, 12—45 mm latum, lateralia similia, subminora, basi valde inaequilatera, subsessilia vel breviter petiolulata; folia rarius foliolo laterali tertio reliquis dimidio minore sub-2-juga; omnia utrinque et margine parce brevissime albo-pilosa. Racemus foliis floralibus initio trifoliolatis, caulinis aepualibus, dein foliolis confluentibus profunde trilobatis, tum simplicibus ovatis breviter petiolatis, sensim magnitudine decrescentibus, parce minute serratis, denique foliis minutissimis, linearibus, integris sessilibus, fere vel ad apicem bracteatus, sub anthesi breviusculus, fructifer valde elongatus, 10—15-florus. Pedicelli floriferi c. 5 mm longi, crassiusculi, fructiferi 8—14 mm longi, crassi. Flores c. 6 mm longi. Sepala 3,5—4 mm longa, oblonga. Petala alba, anguste obovato-cuneata, apice rotundata. Stamina interiora 4,5, exteriora 3,5 mm longa: antherae 0,75 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 16-ovulatum, in stylum 0,5 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis substricte erecto-patentibus erecto-patulae, 35—40 mm longae, 2 mm latae, in stylum 1,5—5 mm longum, crassiusculum paulatim attenuatae; stigma manifestum; valvae viridulo-flavae. Semina 2,5 mm longa, 1,5 mm lata, 0,75 mm crassa, subrectangulo-oblonga, viridulo-brunea. — V. s.

C. fulcrata Greene! in Pittonia III. 155 (1897).

Radix majuscula, flexuosa, longe ramosa, parce fibrillosa, bruneola. Caulis firmus, tenuiter fistulosus, parum flexuosus, subteres, bruneolo-viridis. Folia dilute viridia, subtus pallidiora. Pedicelli floriferi suberecti. Sepala flavido-viridia, dorso parce breviter pilosa, margine anguste hyalina. Funiculus 0,75 mm longus, anguste alatus. Radicula crassiuscula, cotyledonibus sublongior.

Flor. m. Sept.—Novemb. — **Hab.** in silvis humidis umbrosis, ad rivulos.

Loc.: Mexico: leg. Palmer n. 4989 (H. B. Boiss.), in m. Cumbre del Obispo leg. Schiede 1829 (H. B.), pr. Vera Cruz c. 2370 m leg. H. Galeotti 1840 n. 3063 (H. D.), pr. Oaxaca in Sierra de Clavellinas 3000 m leg. Ch. L. Smith 1894 n. 843 (H. N.), ibidem leg. C. G. Pringle 1894 n. 4989 (H. var.). Guatemala: in distr. Huehuetenango supra Todos los Santos legg. Caec. et Ed. Seler 1896 n. 3185 (H. B.).

Area geogr.: America centralis.

Ändert ab:

B. var. **scabra** O. E. Schulz.

Tota planta, praesertim partes juniores, ad calycem (incl.) dense adpresse cano-hirtella.

Loc.: Venezuela pr. Tovar 2340—2670 m leg. A. Fendler 1854—55 n. 23 (H. C.).

b. Folia 2—3-juga: foliola obtusiuscula, minora, 7—50 mm longa.

32. **C. ovata** Bentham.

Differt a *C. africana*: Caulis 10—75 cm longus, e basi adscendente erectus, superne ramosus, regulariter 4—8-folius, praecipue in rhachide valde flexuosus, superne acutangulus, ad calycem (incl.) hirsutus vel disperse pilosus vel glabrescens, interdum purpureus. Folia mediocria vel subminuta, inferiora 5—12,5, superiora 2,5—10 cm longa, plerumque 2-juga: foliola f. inferiorum ovata, apice rotundata vel acutiuscula, terminale 18—50: 10—24 mm, ea f. superiorum oblongo-ovata vel lanceolata, terminale 10—54 : 4,5—19 mm, utrinque 3—5-crenato-serrata, rarius subintegra, terminale nunc basi foliolo secundario minuto, ovato, integro instructum, semper evidenter (= c. $^1/_2$ ff.) petiolulatum, lateralia sequentia inaequilatera, subsessilia, interdum semidecurrentia vel subpetiolulata et foliolo secundario munita, ima saepe remota, minora, breviter petiolulata; omnia utrinque strigulosa vel subglabra. Racemus florifer sublaxus, fructifer ± elongatus, laxus, —30-florus, basi foliis trifoliolatis bracteatus, rarius nudus. Pedicelli subtenues, floriferi c. 4, fructiferi 10—14 mm longi. Flores plerumque c. 4,5, rarius —6,5 mm longi. Sepala interdum apice purpurea. Petala alba. Ovarium —18-ovulatum. Siliquae pedicellis subhorizontalibus ± recurvutae, plerumque longiores quam in *C. africana*, c. 40—50 mm longae, angustiores, 1,8 mm latae; stylus interdum —3 mm longus; valvae nunc bruneo-violaceae. Semina 2 mm longa, 1,1 mm lata. — V. s.

C. ovata Bentham! Plant. Hartweg. 158 (1839—57).

C. ovata Bentham var. *corymbosa* Britton! in Bull. Torrey Bot. Club. XVI. 16 (1889), pro parte.

Flor. m. Sept.—Maj. — **Hab.** ad rivulos et fontes, in paludibus; locis glareosis.

Loc.: America australis: in herb. Pavon optime! (H. Boiss.); Venezuela: *leg. Lansberg, *e seminibus pr. Caracas lectis in horto Deckerii cult. 1849 (H. B.), pr. Tovar 2340 m legg. *Moritz n. 818 (H. B.), ibidem A. Fendler 1854 n. 21 (H. C.); Columbia: *prov. Oçaña pr. San Pedro leg. L. Schlim 1851 n. 303, pr. cataractam Tequedamam leg. J. F. Holton 1852 n. 683 (H. Boiss.), pr. Bogota, Popayan, (Quito) leg. Hartweg 1843 n. 881 (H. D.); Ecuador: *leg. R. Spruce 1857—59 n. 5097 (H. V.); Peruvia: leg. Ruiz (H. Hier. in H. B.); Bolivia: ad Unduavi 2670 m leg. H. H. Rusby 1885 n. 1198 (H. N.), n. 1790 (H. var.), prov. Larecaja ad fl. Challasuyo m. Sorata 2800—3200 m leg. G. Mandon 1858—59 n. 903 (H. Boiss., H. C., H. P. Ac., H. V.).

Area geogr.: America australis in andibus Venezuelae, Columbiae, Ecuador, Peruviae, Boliviae.

Ändert vielfach ab:

B. subspec. **Lehmannii** (Hieronymus) O. E. Schulz.

Caulis densius (c. 12-) foliosus. Folia saepe 3-juga, minora, caulina inferiora 3—8, superiora 1,5—6 cm longa: foliola minuta, orbiculari- vel

ovata, utrinque 2–4-crenata vel-crenato-lobulata, terminale f. infer. 8—18 : 6—12 mm, terminale f. super. 7—15 : 4—11,5 mm. Interdum tota planta, praesertim in partibus junioribus, densissime hirsuta.

C. Lehmannii Hieronymus! in Engler's Bot. Jahrb. XX. 49. Beiblatt. 19 (1895), pro specie.

Loc.: Venezuela: *in andibus de Truxillo et de Merida 1340—4840 m leg. J. Linden 1842 n. 987? (H. D.); Columbia: *in Párámo de la Culata leg. Moritz n. 1049 (H. B.), *prov. Cauca in Paramo de Guanácas 2800—3200 m leg. F. C. Lehmann n. 4759 (H. Hier. in H. B.), *in Páramo de Ruiz 3000—4000 m leg. idem 1883 n. 3108 (H. B. Boiss.), *pr. Popayán in Páramo de las Delicias 3000—3500 m leg. idem n. 5401 (H. Hier. in H. B.); Ecuador: *in andium Quitensium regionibus super. Páramos dictis 720—870 m leg. Fr. Hall ante 1833 n. 6 (H. B.), *in m. Pichincha 4000 m ad nives leg.? n. 45 (H. Hier. in H. B.).

Durch die wenig-gekerbten (nicht gesägten!), kleineren Blättchen von der typischen Pflanze abweichend. Bisher nur in der var. *bracteata* beobachtet.

II. prol. **thamnophila** O. E. Schulz.

Caulis 50 cm, ex schedula »—5 m! longus, inter frutices reptans«, superne ramis horizontalibus vel recurvatis brevi-ramosus, approximate multi- (18-) folius, breviter hirsutus. Folia brevius (= c. 1/4 fol.) petiolata, subregulariter 3-juga, saepe recurvata: foliolum terminale ovatum, subacuminatum, utrinque 7—10-crenulato-serrulatum, c. 35 mm longum, breviter (= 1/6—1/8 ff.) petiolulatum. Racemus nudus. Pedicelli floriferi c. 6 mm longi, horizontaliter patentes, dein recurvati. Sepala et petala angustiora. Ovarium 8-ovulatum, hirsutum, in stylum aequilongum 1—1,5 mm longum, apice subincrassatum attenuatum.

Loc.: In silvis Pallatañga andium Quitensium; cruciferarum gen. nov. n. 5555 leg.?, an Spruce? (H. V.).

Vorliegendes Exemplar blüht leider nur, hat aber die Tracht und viele Merkmale der *C. ovata*. Der Stengel ist dünn (nur 2,5 mm im Durchmesser). Die oberen Blätter sind größer (6,5 cm) als die unteren (4,5 cm), welche sich nicht normal entwickeln konnten. Ob nur ein Erzeugnis des Standortes?

b. var. **bracteata** O. E. Schulz.

Racemus ad apicem foliis floralibus infimis trifoliolatis, mediis simplicibus, oblongo-lineriabus, subsessilibus, supremis minutis, filiformibus bracteatus.

Loc.: Supra asterisco indicatus.

2. var. **eriocarpa** O. E. Schulz.

Pistillum hirsutissimum. Siliquae disperse breviter hirsutae.

Loc.: Columbia pr. Bogota 2800 m leg. Triana 1851—57 (H. V.); Ecuador: leg. Spruce v. supra (H. Boiss.).

II. Racemus nudus.

a. Foliola serrata. Pedicelli floriferi 0,5—6 mm longi. Flores 3—6 mm longi.

33. **C. africana** L.

Caulis subhumilis, 10—40 cm altus, e basi decumbente, saepe radicante adscendens vel debilis, simplex vel superne parce ramosus, foliis ad basin saepe congestis 3—6-folius, superne plerumque longe aphyllus, glaber. Folia 5,5—16 cm longa, longe (= 1 $^1/_2$—1 fol.) petiolata, trifoliolata: foliolum terminale ovatum, ± acuminatum, basi rotundatum, utrinque, praesertim in medio grosse, 4—8-crenato-serratum vel subtrilobum, raro subintegrum, manifesto (= c. $^1/_5$ ff.) petiolulatum, 26—70 mm longum, 15—37 mm latum, lateralia similia, subminora, basi inaequilatera, brevius petiolulata; omnia brevissime ciliata, utrinque, praecipue ad marginem, pilis albis, crassiusculis parce pilosa vel subglabra. Racemus sub anthesi brevissimus, vix conspicuus, densissimus, dein subelongatus, 6—15-florus. Pedicelli floriferi brevissimi, 0,5—1,5 mm longi, crassi, fructiferi valde elongati, 3—12, plerumque 6 mm longi. Flores minuti, 3—4, raro —5 mm longi. Sepala 2,5—3 mm longa, oblonga. Petala alba vel viridulo-alba, oblongo-cuneata, apice rotundata. Stamina interiora 3 mm, exteriora paulo breviora, 2,5 mm longa: antherae 0,5 mm longae, oblongiusculae. Pistillum cylindricum, crassiusculum: ovarium 8—16-ovulatum, in stylum crassum, subalatum, c. 0,5 mm longum vix attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae congestae, rarius sublaxae, pedicellis crassis, suberectis vel erecto-patentibus plerumque suberectae, 25—43 mm longae, fere 2 mm latae, in stylum 0,5—2,5, plerumque 1 mm longum, crassum attenuatae; stigma 0,75 mm latum, stylo sublatius; valvae viridulo-flavae vel -bruneae. Semina 2 mm longa, 1,5 mm lata, 0,5 mm crassa, subrectangulo-oblonga, angustissime alata, ± dilute fulva. — V. s.

C. africana L. Spec. Plant. 1. ed. II. 655 (1753).

C. anteniquana Burchell! apud DC. Syst. Nat. II. 252 (1821), pro specie. — Nomen falsum, cfr. Sprengel l. c.

C. Burchelii Sprengel Syst. Veget. II. 886 (1825).

C. Wightiana Wallich! Catal. n. 4780 (1828), nomen nudum.

C. ovata Bentham var. *corymbosa* Britton in Bull. Torrey Bot. Club XVI. 16 (1889), pro parte.

Icon.: R. Wight Ic. Plant. Ind. Or. III. Tab. 941 (1838—53) et Spicilegium Neilgherrense I. Tab. 9 (1846), flores nimii!

Radix flexuosa, longe ramosa, parce fibrillosa, albida. Caulis basi lignosus, ramosissimus, firmus, inter folia valde flexuosus, acutangulus, obscure viridis vel violaceus. Folia apice crenarum mucronulata. Sepala c. 3-nervia, interdum obscure violacea, margine anguste hyalina. Petala paucinervia. Radicula tenuis, saepe cotyledonibus paulo longior. Funiculus 0,75 mm longus, anguste alatus.

Flor. per totum annum. — **Hab.** in locis humidis umbrosis, silvis, fruticetis, ad rivulos.

Loc.: Africa australis pr. Capetown legg. Mund et Maire (H. B.), in m. Tafelberg legg. Burchell n. 6043 (H. C.), Ferd. Bauer 1826 (H. V.), Ecklon 1832 (H. B., H. P. Ac., H. Vr.), Drege 1838 (H. D., H. V.), Krauss

1838 (H. Boiss., H. V.), C. L. Zeyher 1847 (H. Boiss.), in m. Devilspeak pr. Rondebosch legg. Ecklon 1837 (H. H., H. V.), A. Rehmann 1875—80 n. 1689 (H. Z.), F. Wilms 1883 n. 3011 (H. var.), in m. Boschberg 1000 m leg. P. Mac Owan n. 210 (H. Z.), in m. Tabulari 600 m leg. R. Schlechter 1892 n. 1018 (H. B. Boiss., H. Z.); in distr. Albany pr. Grahamstown ad Towsson's Poost 670 m leg. Schönland 1893 n. 806 (H. Z.); East Griqualand pr. Malowe 1500 m leg. W. Tyson 1886 n. 3090 (H. Z.); Natal leg. Gerrard n. 1146 (H. V.), pr. Howick 1000 m leg. H. Junod n. 381 (H. B. Boiss.), pr. Inanda leg. J. Wood (H. Z.). Africa centralis in m. Ruwenzori c. 2000 m leg. G. F. Scott Elliot 1893—94 n. 7681, in m. Kilimandjaro ad »Seneciobach« 3109 m leg. H. Meyer n. 5 (H. B.), in m. Mawenzi ad riv. Ruassi 1900—2600 m leg. G. Volkens 1893 n. 817 (H. B., H. B. Boiss.); pr. Harar ad Gara Mulata 2200 m leg. Ellenbeck 1900 (H. B.); Abyssinia ad »Rebfall« leg. Steudner (H. B.), pr. Adessulam leg. Schimper 1839 n. 1415 (H. B., H. D., H. V.), leg. idem 1853 ubi? n. 640 (H. Boiss.), pr. Addi Dschoa 2340 m leg. idem 1862 n. 536 (H. B.), pr. Gaffat 2800 m leg. idem 1863 (H. B., H. Z.). Madagascar: legg. Boivin 1846—48 (H. V.), R. Baron n. 416 (H. B.), Betsiléo austral. in silvis ad Ankafina leg. J. M. Hildebrandt 1881 n. 3969[c] (H. B., H. H., H. Z.). Comoren ins.: leg. Humblot n. 307, in ins. Johanna c. 1000 m leg. J. M. Hildebrandt 1875 (H. B.). — Asia: leg. Hügel n. 3332 (H. V.), penins. Ind. Orient. leg. Wight n. 69 (H. C.), in m. Nil Giri leg. Perrotet 1837—38 n. 27 (H. Boiss., H. D.), ibidem pr. Utakamund Pl. Ind. Or. n. 1492 ed. R. F. Hohenacker (H. Boiss., H. P. Ac., H. V., H. Z.). — America centralis: ins. Haiti pr. S. Domingo leg. R. Schomburgk 1852 n. 148 (H. Krug et Urban). — America australis: Bolivia ad Yungas leg. Miquel Bang 1890 n. 227 (H. var.), Peruvia subandina pr. Quebrada de Chinehao leg. Poeppig 1830 n. 21705 (H. C., H. V.), 1845 (H. Boiss.), Ecuador: in andibus Quitensibus leg. R. Spruce 1857—59 n. 5378 (H. Boiss., H. C., H. V.); Brasilia: prov. S. Catharina in m. Serra do Oratoria leg. E. Ule 1890 n. 1406 (H. B.).

Area geogr.: In montibus altissimis regionum tropic. ab Africa per Indiam Orient. et Javam ad Andes et Brasiliam.

Ändert ab:

B. prol. **borbonica** (Pers.) O. E. Schulz.

Caulis saepe altior, 30—70 cm longus, plerumque hirtellus. Folia plerumque hirsuta. Racemus florifer sublongior, conspicuus. Pedicelli floriferi longiores, 2—6 mm, fructiferi 8—15, plerumque 10 mm longi. Petala alba, viridulo-alba, luteola, latiora, ovata, apice subtruncata, ad basin breviter cuneato-angustata. Stamina interiora 4, exteriora 3,5 mm longa. Ovarium 16—20-ovulatum. Siliquae fere semper longiores, 38—55 mm longae.

C. borbonica Pers. Syn. II. 195 (1807), pro specie.

C. ternata Bory! apud. DC. Syst. Nat. II. 252 (1821) et

C. rubifolia Smith apud DC. l. c., nomina solum.

Pteroneurum javanicum Blume Bijdr. Fl. Ned. Ind. 2. St. 51 (1825).

C. hirsuta L. var. major Thwaites! Enum. Plant. Zeyl. 14 (1864), forma ad spec. typicam spectat!

C. javanica Miq.! Illustr. Fl. Archip. Ind. 17. Tab. 10 (1871).

Loc.: Ins. Bourbon legg. Bory de St. Vincent (H. Ventenat in H. D.), M. Gaudichaud 1837, Boivin 1846—52 (H. D.). Ins. Ceylon leg. Thwaites 1853—55 n. 1017 (H. B., H. Boiss., H. V.). Ins. Java in m. Malabar 1670 m leg. Wichura 1861 n. 2123, in vulc. Gede 2000 m leg. O. Kuntze 1874 n. 4668 (H. B.), ins. Bali pr. Tjator 1435 m leg. H. Zollinger 1857 n. 1913 (H. var.). Ins. Sumatra leg. Korthals ex Miquel l. c.

II. var. **allevia** (Commerson) O. E. Schulz.

Nonnulla folia sub- vel 2-juga: foliola ima caeteris minora, terminale 25—38 mm longum, 13—22 mm latum.

C. borbonica Pers. β. *allevia* Commers.! apud DC. Syst. Nat. II. 252 (1821).

C. allevia Commers.! apud DC. l. c., nomen nudum.

Loc.: Ins. Bourbon »du repos de L'alleu et des hauts du Gol« leg. Commerson 1771, etiam simul = prol. *borbonica* (H. D.); ins. Comoren leg. Schmidt 1886 n. 105 (H. B.).

b. var. **arabica** (DC.) O. E. Schulz.

Caulis ad pedicellos (incl.) brevissime hirtellus.

C. borbonica Pers. γ. *arabica* DC. Syst. Nat. II. 252 (1821).

C. africana L. var. *pubescens* Hook. fil.! in Journ. Linn. Soc. Bot. VII. 182 (1864), nomen nudum.

Loc.: Africa trop. occid. in ins. Fernando Po 2500 m leg. G. Mann 1859—63 (H. C., H. B. etiam var. *allevia*), ins. São Thomé ex J. A. Henriques in Bol. Soc. Brot. X (1892), an var. *arabica*?; Africa australis: Transvaal pr. Houtbosh leg. A. Rehmann 1875—80 n. 6387 (H. Z.). Brasilia: leg. A. Glaziou 1891—92 n. 19873, in m. Serra dos Orgãos leg. E. Ule 1899 (H. B.).

b. Foliola crenato-serrata vel repando-dentata. Pedicelli floriferi 5—10 mm longi. Flores 6—8 mm longi.

1. Foliola crenato-serrata.

34. **C. Holtziana** Engler et O. E. Schulz.

Caulis 40—50 cm longus, adscendens, longi-ramosus, 5—8-folius, glaber. Folia 6—10 cm longa, longe (= 1—1 $1/2$ fol.) petiolata, trifoliolata: foliolum terminale foliorum inferiorum anguste ovatum vel late lanceolatum, ad apicem ± acuminatum, apice obtusiusculo mucronulatum, ad basin in petiolulum brevissimum cuneato-angustatum, utrinque in medio inaequaliter grosse c. 4-crenato-serratum, ad apicem et basin integrum,

Bemerkung.

Die Herren Mitarbeiter erhalten bei Abhandlungen, die honoriert werden, 20 Sonderdrucke, bei solchen, die nicht honoriert werden, 40 Sonderdrucke umsonst. Ausser den Freiexemplaren werden auf besondern Wunsch Sonderdrucke in grösserer Zahl hergestellt, für die der Verfasser Druck und Papier zu zahlen hat und zwar:

	ℳ		ℳ
für 10 Expl. geh. in Umschlag für den Druckbogen	1.20,	für die einfarb. Taf. 8°	—.30.
» 20 » » » » » »	2.40,	» » » 8°	—.60.
» 30 » » » » » »	3.60,	» » » 8°	—.90.
» 40 » » » » » »	4.80,	» » » 8°	1.20.
» 50 » » » » » »	6.—,	» » » 8°	1.50.
» 60 » » » » » »	7.20,	» » » 8°	1.80.
» 70 » » » » » »	8.40,	» » » 8°	2.10.
» 80 » » » » » »	9.60,	» » » 8°	2.40.
» 90 » » » » » »	10.80,	» » » 8°	2.70.
» 100 » » » » » »	12.—,	» » » 8°	3.—.

Über 100 Sonderdrucke werden nur von Dissertationen bezw. von Habilitationsschriften hergestellt; eine Honorierung solcher Abhandlungen kann jedoch nicht erfolgen. Von Abhandlungen, die mehr als 3 Bogen Umfang haben, können mit Rücksicht darauf, dass so umfangreiche Arbeiten den Preis der Jahrbücher sehr erhöhen, **nur 3 Bogen honoriert** werden. Referate für den Litteraturbericht werden mit ℳ 40.— für den Bogen honoriert. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbücher« werden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Berlin W.30, Grunewaldstr. 6/7, erbeten. Im Interesse einer raschen und sichern Veröffentlichung liegt es, dass die Manuskripte **völlig druckfertig** eingeliefert werden, da mit nachträglichem Einschieben und ausgedehnten Abänderungen während der Korrektur Zeitverlust und sonstige Unzuträglichkeiten verbunden sind.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Zweiunddreissigster Band.

IV. Heft.

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1903.

Ausgegeben am 30. Juni 1903.

Inhalt.

36—54 mm longum, 16—24 mm latum, lateralia similia, breviora, inaequilatera, sessilia; foliola foliorum superiorum angustiora, anguste lanceolata vel linearia, minute crenato-serrata vel integra, terminale 35—45 mm longum, 3—8 mm latum; omnia glabra vel parce ciliata. Racemus sub anthesi corymbosus, laxiusculus, dein elongatus, laxus, c. 15 cm longus, 10—22-florus. Pedicelli floriferi 5—7 mm longi, fructiferi elongati, 10—15 mm longi. Flores 6—7 mm longi. Sepala 2,5 mm longa, ovata. Petala alba, obovata, ad basin breviter cuneato-angustata, apice leviter emarginata. Stamina interiora 5, exteriora 4 mm longa: antherae 1,5 mm longae, anguste oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 8—12-ovulatum, in stylum 1,5 mm longum, crassiusculum vix attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erecto-patulae, 22—28 mm longae, 2 mm latae, in stylum 2—3 mm longum, crassum attenuatae; stigma 0,75 mm latum, stylo vix latius; valvae viridulo-bruneae. Semina 2 mm longa, 1,1 mm lata, fere 0,5 mm crassa, subrectangulo-oblonga, basi subalata, dilute brunea. — V. s.

Radix brevis, parce ramosa, bruneola. Caulis basi lignosus, flexuosus, fistulosus, acutangulus, bruneolus. Folia apice crenarum calloso-punctata, ex statione firma. Pedicelli floriferi tenues, erecto-patentes. Glandulae majusculae, bene conspicuae. Funiculus 0,75 mm longus, alatus.

Flor. m. Octob. — **Hab.** in declivibus.

Loc.: Africa orientalis in distr. Usambara inter Wambugu et Mlalo 1200 m alt. legg. A. Engler et Holtz 6. 10. 1902 (H. B.).

Erinnert in der Blattform an *C. angulata* Hook.

2. Foliola repando-dentata.

35. **C. innovans** O. E. Schulz.

Tota planta flaccida. Caulis 20—50 cm longus, e basi decumbente adscendens, 3—6-folius, superne ramosus vel simplex, sub- vel glaber, post anthesin ex axillis foliorum ramos longos, foliis ad basin congestis rosulatis instructos, radicantes producens. Folia obscure viridia; inferiora 10—15 cm longa, longe (= 2 fol.) petiolata, 1- vel sub-2- vel 2-juga: foliolum terminale ovatum, acutum, utrinque 3—6-repando-dentatum, manifesto mucronulatum, 32—45 mm longum, 22—24 mm latum, evidenter (= 1/3—1/4 ff.) petiolulatum, lateralia subminora, breviter petiolulata, ima, si obstantia, minuta; folia caulina subaequalia, 5—3,5 cm longa, brevius (= 1 fol.) petiolata: foliola oblongo-ovata, utrinque acriter 2—4-dentata, terminale 20—25 : 10—14 mm; omnia subglabra. Racemus laxus, 5—12-florus. Pedicelli floriferi 6—10 mm longi. Flores 7—8 mm longi. Petala alba, obovato-cuneata. Stamina interiora 5, exteriora 4 mm longa: antherae 1 mm longae. Ovarium 8—12-ovulatum, in stylum 1,5—2 mm longum, apice incrassatum attenuatum; stigma stylo latius. Siliquae immaturae pedicellis 15—20 mm longis suberectae, c. 48 mm longae, in stylum longum (c. 6 mm l.) attenuatae. — V. s.

Flor. m. April.—Jun. — **Hab.** in silvis humidis umbrosis.

Loc.: Guatemala in m. Altos supra Tecpam 2500 m leg. F. C. Lehmann 1882 n. 1475 (H. B. Boiss.), sine loco leg. Enr. Th. Heyde 1892 n. 225ª (H. N.), distr. Quiché pr. Chiul 2670 m legg. Heyde et Lux 1892 n. 2993 sub nomine *C. angulata* Hook. (H. B., H. C., H. N.).

Area geogr.: Guatemala.

Die Pflanze ist mit *C. fulcrata* verwandt, mit der sie auch bisweilen (H. C.) zusammen vorkommt, ist aber von ihr sofort durch die nackte Traube und die oben angeführten Merkmale zu unterscheiden. Vermehrt sich durch Sprossung aus den Achseln der Stengelblätter wohl viele Vegetationsperioden hindurch. Scheint selten reife Schoten hervorzubringen.

Sectio VIII: **Eucardamine** O. E. Schulz.

Plantae annuae vel varie perennes. Rhizoma nunquam squamosum [1]). Caulis simplex, ramosus, ramosissimus. Folia simplicia, trifoliolata, simpliciter pinnata, interdum foliolis secundariis minutissimis instructa. Racemus plerumque multiflorus, nunc ± bracteatus. Flores 2—18 mm longi. Ovarium 8—40-, plerumque 24-ovulatum. Placenta tenuis. Septum non foveatum. Funiculus filiformis vel anguste alatus. Semina pleurorrhiza. Cotyledones planae, plerumque non petiolatae, raro petiolis radiculae aequilongis praeditae. — **Distributio geogr.:** Regiones temperat. totius orbis terrarum.

A. Folia pinnata, saepe foliolis secundariis minutis instructa. Caulis ex axillis foliorum caulinorum inferiorum se renovans. Flores majusculi, 6—18 mm longi, superbi. Stylus post anthesin petala mox longe superans. Ovarium 8—28-ovulatum. — Plantae tropicae.

I. Petala 6—7 mm longa. Stylus siliquarum 1—2,5 mm longus.

36. **C. ecuadorensis** Hieronymus.

Caulis 30—40 cm altus, adscendenti-erectus, simplex vel superne ramosus, remote 4—5-folius, ad calycem (incl.) breviter hirsutus. Folia caulina minuta, in sicco crassiuscula, inferiora 5,5 cm longa, (= 1 $1/2$ fol.) petiolata, 2-juga: foliolum terminale late ovatum, utrinque crenis minutis mucronulatis 5—6-crenatum, 12 mm longum, 8 mm latum, manifesto (= c. $1/6$ ff.) crasse petiolulatum, lateralia subbreviora, inaequilatera, utrinque 2—3-crenata, petiolulata; superiora 2,5—1 cm longa, brevius, (= 1—$1/2$ fol.) petiolata, 2-juga: foliola minora, angustiora, obovato-cuneata, subsessilia, terminale 6 mm longum, 3,5 mm latum; omnia utrinque pilis rigidulis albis apice nigrescentibus dense breviter strigulosa. Racemus laxus, basi foliis floralibus minutis 2—1-jugis vel simplicibus sublinearibus subsessilibus bracteatus, interdum nudus, 8—12-florus. Pedicelli floriferi

1) Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich bei einigen außereuropäischen Arten der Section manchmal auch Niederblätter entwickeln. Zur Prüfung der Angelegenheit möchte ich die Aufmerksamkeit der Botaniker besonders auf *C. rhomboidea* und *C. tenuirostris* lenken.

6—8 mm longi, filiformes, fructiferi valde elongati, 18—25 mm longi, crassi, apice incrassati. Flores 6—7 mm longi. Sepala c. 3 mm longa, ovata. Petala rosea, rarius alba, obovato-cuneata. Stamina interiora 4,5, exteriora 3,5 mm longa: antherae 0,75 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum, tenue, glabrum: ovarium 8—12-ovulatum, in stylum 0,5—1,5 mm longum attenuatum; stigma stylo vix latius. Siliquae pedicellis rigidis, suberectis erectae, 32—42 mm longae, latiusculae, 2—2,2 mm l., in stylum crassiusculum, 1—2,5 mm longum attenuatae; stigma 0,75 mm latum, stylo sublatius; valvae viridulo-bruneae vel badiae. Semina 2,75 mm longa, 1,75 mm lata, 0,75 mm crassa, oblonga, viridulo-brunea. — V. s.

C. ecuadorensis Hieronymus! Plant. Lehm. in Engl. Bot. Jahrb. XX. Beiblatt 49, 19 (1895).

Caulis fistulosus, praesertim in rhachide flexuosus, teretiusculus, striatus, viridulo-bruneus. Sepala viridulo-brunea, margine hyalina. Siliquae substipitatae, valvae nitidulae. Semina longitudinaliter substriata. Funiculus 0,75 mm longus. Radicula cotyledonibus non petiolatis paulo longior.

Flor. m. Octob. — **Hab.** in locis humidis.

Loc.: Ecuador in Andibus orient. prov. Loja 3000—3200 m leg. F. C. Lehmann n. 4826 (H. Hier. in H. B.).

Durch die eigentümliche Behaarung auffällig.

II. Petala 6,5—15 mm longa. Stylus siliquarum 2—8 mm longus.

a. Folia caulina inferiora 5—14 cm longa: foliolum terminale 11—26 mm longum, 8—22 mm latum. Foliola serrato-crenata, crenata, integra. Caulis 20—80 cm altus.

1. Folia caulina 4—5-juga: foliola lateralia suprema semidecurrentia, inferiora longius petiolulata, ad basin petioluli saepe foliolis secundarius instructa. Petala obovato-cuneata. Stylus siliquarum ± crassus, c. 2—4 mm longus, tantum in siliquis maximis —6 mm longus.

37. **C. Johnstonii** Oliver. — Tab. VIII. Fig. 4.

Caulis 40—80 cm altus, suberectus, simplex vel ± ramosus, c. 6-folius, ad pedicellos (incl.), inferne densius, brevissime hirtellus vel subglaber. Folia caulina inferiora 7—14,5, raro —30 cm longa, longe (= c. 1 fol.) petiolata, 4—5-juga: foliolum terminale suborbiculare vel ob- vel ovatum, basi subcuneatum, apice rotundatum, utrinque crenis obtusis, mucronulatis, ad basin minoribus ± grosse 3—4-crenatum vel crenato-lobulatum, 11—25 mm longum, 8—22 mm latum, evidenter (= $^1/_3$—$^1/_4$ ff.) petiolulatum, foliola lateralia summa semidecurrentia vel sessilia, sequentia sensim majora et petiolulata (ima = $^3/_4$—$1^1/_2$ ff.), valde inaequilatera, saepe basi hic illic foliolo secundario ovato minuto munita; folia caulina superiora 3,5—9 cm longa, brevius (= $^1/_4$—$^1/_6$ ff.) petiolata, 4—3-juga: foliola subangustiora, terminale 9—30 mm longum, 4—12 mm latum; omnia subciliata, utrinque ± pilosa. Racemus laxus, subnutans, 10—18-florus. Pedicelli floriferi 5—6 mm longi, fructiferi valde elongati, 15—25 mm

longi. Flores 6—10 mm longi. Sepala 3—4 mm longa, late oblonga. Petala obscure vel dilute lilacina, obscurius venosa, obovato-cuneata, apice subemarginata, antice undulata. Stamina interiora 6, exteriora 4 mm longa: antherae 1 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 17-ovulatum, in stylum c. 1 mm longum vix attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae (immaturae) erecto-patentes, 35 mm longae, in stylum crassum, 2—2,5 mm longum attenuatae; stigma stylo fere aequilatum. — V. s.

C. Johnstonii Oliver in Transact. Linn. Soc. Lond. 2. Ser. II. 328 (1887).

Radix descendens, brevis, ramosa, fibrillosa, brunea. Caulis firmus, vix fistulosus, parum flexuosus, praecipue in rhachide fructifera acutangulus. Folia laete virentia. Sepala viridia, saepe atro-purpurea, margine hyalina. Cotyledones non petiolatae, radicula subbreviores.

Flor. m. Sept.—Mart. — **Hab.** ad rivulos, in locis humidis silvarum densarum, in paludibus.

Loc.: Africa: in m. Ruwenzori 3334 m leg. G. F. Scott Elliot 1893—94 n. 7865, in m. Mawenzi ad rivulum Ruassi 2440 m leg. G. Volkens 1893 n. 856, Kilimandscharo c. 2000 m leg. A. Engler 20. 10. 1902, f. flaccida (H. B.). America australis: Columbia austral. pr. Pasto in m. Bordoncillo 3200 m leg. F. C. Lehmann 1881 n. 525[a] (H. B. Boiss.); Ecuador: prov. Cuenca pr. Pindilic in m. Cerro Yanghuang 3000 m leg. idem 1890 n. 5604 (H. Hier. in H. B. sub nomine *C. Jamesonii*).

Area geogr.: Africa orientalis, America australis: Venezuela, Columbia, Ecuador.

Die schöne Pflanze ändert ab:

B. prol. **punicea** (Turczaninow) O. E. Schulz.

Planta valida. Caulis crassus, sulcatus. Folia inferiora subbipinnatifida: foliola lateralia ima basi foliolis secundariis 1—3 minoribus instructa, media c. 11 cm longa: foliolum terminale oblongo-ellipticum (32 : 11 mm), utrinque 5-crenato-serratum, fere incisum, lateralia similia, utrinque c. 4-crenato-serrata, praesertim basi serrato-incisa, inferiora hic illic foliolo secundario lineari instructa. Pedicelli floriferi c. 15, fructiferi 26—30 mm longi. Flores 11 mm longi. Sepala 5,5 mm longa. Siliquae interdum rhachidi subadpressae, —73 mm longae, 2,2 mm latae, in stylum 4—6 mm longum, crassiusculum attenuatae; stigma 0,5 mm latum, stylo aequilatum. Semina nondum matura, 2 mm longa, 1 mm lata, oblonga, obscure brunea. Funiculus 1,5 mm longus, filiformis.

C. punicea Turcz. in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XXVII, 2. 295 (1854), pro specie.

Loc.: Venezuela in Andibus de Truxillo et de Merida 1340–4840 m leg. J. Linden 1842 (H. D.), in prov. Merida, loco Culete dicto, 3340 m legg. Funck et Schlim n. 1542 ex Turcz. l. c.

Erinnert in mancher Hinsicht an *C. picta*.

II. var. **superba** O. E. Schulz. — Tab. VII. Fig. 37.

Racemus ad medium vel ad apicem foliis floralibus magnitudine decrescentibus, inferioribus c. 3,2 cm longis, 2-jugis, mediis c. 1,5 cm longis, 1-jugis, superioribus minutis, 0,6 cm longis, breviter petiolatis, subsimplicibus, filiformibus bracteatus: foliola elliptica, oblonga, linearia, utrinque minute dentato-crenata. Tota planta obscure glauca. Sepala apice et petala obscure sanguinea. Ovarium 28-ovulatum. Siliquae pedicellis imis 30, superioribus 15 mm longis, suberectis rhachidi ± approximatae, 50—65 mm longae, c. 2 mm latae, in stylum 2 mm longum, crassum attenuatae, substipitatae; stigma 1 mm latum, stylo aequilatum; valvae rubello-bruneae. Semina c. 2 mm longa, 1,2 mm lata, 0,5 mm crassa, obscure brunea, subrugulosa. Funiculus 1 mm longus, filiformis. Radicula cotyledonibus sessilibus paulo longior.

Loc.: Columbia: prov. Cauca in Páramo de Moras 3300 m leg. F. C. Lehmann 1883 n. 2669 (H. B. Boiss.).

2. Folia caulina 2—4-juga: omnia foliola lateralia petiolulata. Petala late obovata. Stylus siliquarum tenuis, 4—8 mm longus, tantum in speciminibus parvulis brevior.

38. **C. Jamesonii** Hooker. — Tab. VII. Fig. 52.

Differt a praecedente: Caulis simplex vel longe ramosus, remote 4—9-folius, glaber. Folia caulina inferiora 5—7,5 cm longa, longiuscule (= c. 2 fol.) petiolata, 2—3-juga: foliolum terminale circuitu suborbiculare, basi subcordatum, utrinque inaequaliter grosse 2—4-crenato-lobulatum vel subincisum, 12—16 mm longum, 11—15 mm latum, longe (= $1/2$ ff.) petiolulatum, lateralia similia, inaequilatera, manifesto (= c. $1/4$ ff.) petiolulata, rarius imum unicum minutum, integrum, sessile; caulina superiora 4,5—5 cm longa, evidenter (= 1 fol.) petiolata, 1-juga: foliola late ovata vel oblongo-ovata, terminale 18—20 mm longum, 8,5—9 mm latum; omnia glabra vel vix ciliata. Racemus sub anthesi laxus, dein laxissimus, nudus vel interdum tantum basi foliis floralibus trifoliatis, dein simplicibus, oblongo-linearibus, sessilibus, postremo brevissimis filiformibus bracteatus, 8—15-florus. Pedicelli floriferi 6—8 mm longi, fructiferi vix elongati. Flores 6,5—8 mm longi. Sepala ovata. Petala rosea, late obovata, apice subtruncata, ad basin brevissime cuneato-angustata. Ovarium 16-ovulatum, in stylum 1—2 mm longum attenuatum. Siliquae pedicellis brevibus, erecto-patentibus suberectae, 22—38 mm longae, c. 2 mm latae, in stylum tenuem, apice incrassatum, (2—)3—5 mm longum attenuatae; stigma 0,5—0,75 mm latum, stylo sublatius. Semina 1,75 mm longa, 1,1 mm lata, 0,5 mm crassa, oblonga, brunea. — V. s.

C. Jamesonii Hook.! in Lond. Journ. Bot. VI. 293 (1847).

C. Jamesonii Hook. β. *Goudotii* Planch. et Lind.! apud Triana et

Planchon Prodr. Fl. N. Granat. in Annal. Scienc. Natur. Bot. 4. Sér. XVII. 59 (1862).

Flor. per totum annum. — **Hab.** ad fontes, in silvis humidis.

Loc.: Columbia leg. Linden 1842 n. 924, in m. Tolima pr. Cuchilla de la Divisadera leg. Goudot 1845 (H. Boiss.). Haiti: leg. Poiteau (H. D.), ad Morne Tranchant 1800 m leg. Picarda 1891 n. 789 (H. Krug et Urban).

Area geogr.: America centralis: Haiti, et australis: Venezuela, Columbia, Bolivia.

Ändert ab:

B. prol. **pulcherrima** O. E. Schulz.

Caulis c. 80 cm altus. Folia caulina inferiora 7—14 cm longa: foliolum terminale 14—26 : 12—22 mm, superiora 4,5—7 cm longa: foliolum terminale 18—25 : 12—14 mm. Racemus ad apicem foliis floralibus magnitudine decrescentibus, initio 2—1-jugis, subsessilibus, dein trifidis, postremo simplicibus, linearibus, dentatis, sessilibus bracteatus. Pedicelli longiores, floriferi 10—15, fructiferi —30 mm longi, filiformes, apice incrassati. Flores c. 10 mm longi. Sepala 4,5 mm longa. Petala dilute vel atropurpurea, obscurius venosa, pulcherrima. Stamina interiora 7, exteriora 6 mm longa. Siliquae pedicellis suberectis fere accumbentes, 42—50 mm longae, in stylum 6—8 mm longum attenuatae; valvae castaneae.

Loc.: Columbia: prov. Cauca in Páramo de Guanácas 2800—3300 m leg. F. C. Lehmann 1882 n. 2116 (H. B. Boiss.), n. 5605 (H. Hier. in H. B. sub nomine *C. tolimensis*), pr. Bogota ad Guaduas leg. H. Karsten (H. V.).

II. var. **nevadensis** (Turczaninow) O. E. Schulz.

Caulis c. 40 cm longus. Folia caulina c. 7 cm longa: foliola anguste elliptica vel oblonga, in petiolulum cuneato-angustata, utrinque pauci-(1—2-)crenata vel integra, terminale 14 mm longum, 7 mm latum. Flores magni, c. 12 mm longi. Petala alba.

C. nevadensis Turcz.! in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XXVII, 2. 295 (1854), pro specie.

Loc.: Venezuela: prov. Merida in m. Sierra Nevada 3000 m legg. Funck et Schlim 1847 n. 1554 (H. D.).

III. var. **speciosa** (Britton) O. E. Schulz.

Caulis humilis, 20—30 cm longus. Foliorum inferiorum foliola ovata, pauci-crenato-dentata, ea f. superiorum oblonga (terminale 18 : 5 mm), ± integra.

C. speciosa Britton! in Bull. Torrey Bot. Club XVI. 16 (1889), pro specie.

Loc.: Bolivia in m. Unduavi 3340 m leg. H. H. Rusby 1885 n. 1199 (H. Britton).

b. Folia caulina inferiora c. 20 cm longa: foliola magna, c. 30 mm longa. Foliola serrato-incisa. Caulis c. 1 m altus.

39. **C. picta** Hooker.

Caulis longe ramosus, alatus, subangulatus, flexuosus, glaber. Folia caulina inferiora 3—5-juga: foliolum terminale ellipticum, lateralia magnitudine accrescentibus, late ovata, acuta, basi valde inaequilatera subcordata, utrinque 12—14-serrato-incisa, omnia latiuscule petiolulata; caulina superiora 4—3-juga; foliola angustiora; omnia subciliata, caeterum glabra. Racemus ad apicem foliis floralibus magnitudine decrescentibus, inferioribus 2-jugis, superioribus 1-jugis vel trifidis bracteatus, —30 cm longus, c. 18-florus. Pedicelli floriferi inferiores 15—20 mm longi, fructiferi elongati. Flores c. 18 mm longi. Sepala late ovata, atropurpurea. Petala late obovato-cuneata, apice emarginata, purpurea, venis saturatioribus pulcherrime picta. Ovarium anguste cylindricum, in stylum aequilongum, longissimum attenuatum; stigma stylo vix latius. Siliquae 65 mm longae, 2,5 mm latae, in stylum c. 12 mm longum, tenuem, apice subincrassatum attenuatae; stigma stylo aequilatum. Semina obovata. Funiculus filiformis. — Non v.

C. picta Hook. in Lond. Journ. VI. 292. Tab. 12 (1847).

Flor. m. Mart. — **Hab.** ad rivulos.

Loc.: Columbia in Páramo de Ruiz leg. W. Purdie 1846 ex Hooker l. c.

Trotzdem ich diese Art nicht gesehen habe, war es mir dennoch möglich, sie in das System einzureihen, da Hooker sie a. a. O. gut beschrieben und vorzüglich abgebildet hat. — Nach dem Autor ist sie in der Blattform *Erodium maritimum* ähnlich.

B. Folia simplicia, trifoliolata, pinnata, rarissime foliolis secundariis munita. Planta annua vel perennis: rhizoma caespitosum, tuberosum, stoloniferum, vulgo non ex axillis foliorum caulinorum se renovans. Flores 2—15 mm longi. Stylus post anthesin petala parum superans. Ovarium 12—40-ovulatum. — Plantae regiones tropicas rarissime incolunt.

I. Folia simplicia, interdum folia caulina inferiora foliolis lateralibus 1—2 (—4) minutis sub- vel 1(—2)-juga: foliolum terminale semper permagnum, rarissime apud *C. variabilis* in segmenta ± sectum[1]).

a. Racemus ebracteatus. Plantae 10—80 cm longae.

1. Planta perennis. Flores subterranei deficientes.

α. Folia caulina non auriculata.

1. Rhizoma tuberosum, stolones hic illic tuberoso-incrassatos emittens.

40. **C. rhomboidea** (Pers.) DC.

Rhizoma tuberosum, depresso- vel globosum, tenuiter fibrillosum, stolones —6 cm longos, filiformes, hic illic tuberoso-incrassatos, tuberibus

1) Cfr. etiam formas *C. amarae, flexuosae, raphanifoliae, vallicolae*!

2—6 itaque praeditos producens. Caulis 10—50 cm altus, erectus, simplex vel raro superne ramosus, subremote 2—7-folius, glaber. Folia rhizomatis 3,5—15 cm longa, longe vel longissime (= 2—5 fol.) petiolata, orbiculari-cordata, integra vel saepius crenis ad basin magnitudine decrescentibus sub-5—7-lobata: lamina 15—60 mm longa, 14—48 mm lata; caulina inferiora 3—11 cm longa, breviter (= 1—$^1/_2$ fol.) petiolata, anguste ovata, utrinque grosse acute 2—3-dentata: lamina 18—110 mm longa, 6,5—29 mm lata; superiora sub- vel sessilia, anguste lanceolata vel sublinearia, acuta, lobo terminali ± longe producto 3-lobata; omnia glabra. Racemus laxus, 6—20-, plerumque c. 12-florus. Pedicelli floriferi 10—20 mm, fructiferi 15—42 mm longi, apice incrassati. Flores 8—10 mm longi, erecti vel penduli. Sepala 4—5 mm longa, oblongo-ovalia. Petala alba vel rosea vel purpurea (f. *purpurea* Torrey[1]), anguste obovato-cuneata. Stamina interiora 6—8, exteriora 4—5 mm longa: antherae breviusculae, 1,2 mm longae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 10—15-ovulatum, in stylum aequilongum vel longiorem, 1,8—3 mm longum subattenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus suberectae, 15—48, plerumque c. 28 mm longae, c. 1,5 mm latae, in stylum 2—5 mm longum, tenuem attenuatae; stigma 0,25 mm latum, stylo sublatius; valvae stramineae vel bruneolae. Semina 1,5 mm longa, 1 mm lata, 0,75 mm crassa, ovalia, fulva, nitentia, rugulosa. Petioli cotyledonum radiculae brevi aequilongi; cotyledones duplo longiores quam radicula cum petiolis. — V. s.

C. rhomboidea DC.! Syst. Nat. II. 246 (1821).

Arabis rhomboidea Pers. Syn. Pl. II. 204 (1807).

A. tuberosa Pers.! l. c.

A. bulbosa Schreb. Transact. Am. Phil. Soc. III. 174 (1793) et Mühlenb. Catal. 61 (1813), nomina nuda.

A. amara Banks apud DC. l. c., nomen nudum.

C. rotundifolia Hook. Fl. Bor.-Am. I. 44 (1833), non Michaux.

C. rotundifolia f. *α.*! Torrey et Gray Fl. North Am. I. 83 (1838—40).

Dentaria rhomboidea Greene in Pittonia III. 124 (1896).

D. rotundifolia Greene l. c.

D. Douglassii Greene l. c.

C. bulbosa Britton, Sterns, Poggenburg Prelim. Cat. N. Y. 4 (1888) et Illustr. Flor. N. U. St. II. 131. Fig. 1733 (1897).

1) = *Arabis rhomboidea* Pers. var. *purpurea* Torrey in Amer. Journ. IV. 66 (1822).

C. rotundifolia Michaux var. β. (= *Arabis Douglasii* Torrey, nomen nudum et falso citatum!) Torrey et Gray Fl. North Amer. I. 83 (1838—40).

C. rhomboidea (Pers.) DC. var. *purpurea* Torrey in A. Gray Manual N. Unit. St. 1. ed. 34 (1848).

C. Douglasii Britton in Transact. N. Y. Acad. IX. 8 (1889). — In locis asterisco indicata.

C. purpurea Britton l.. Fig. 1732 c. 130.

Icon.: Hook. Bot. Misc. III. Tab. 108 (1833). — A. Gray Genera Fl. Am. Bor.-Or. I. Tab. 55 (1848).

Tubera 4—6 mm diam., dilute flava vel bruneola. Caulis subflexuosus, subtiliter striatus, nitidulus. Folia interdum purpurea. Racemus sub anthesi subnutans. Pedicelli filiformes. Rhachis et sepala c. 3-nervia interdum purpurea (= f. *purpurea* Torrey). Funiculus 0,3 mm longus, vix alatus.

Flor. m. (Febr.—)April—Jun. (—August.). — **Hab.** in silvis humidis umbrosis, ad fontes et ripas, in pratis humidis planitiei.

Loc.: Canada: pr. Amherstburgh = var. II (H. C.), *pr. London (H. H.), pr. Casselman = f. b (H. N.). United States: Vermont pr. Rutland (H. N., H. C. = var. II); Massachusetts (H. C., H. N.): pr. Boston (H. D.); Rhode Island: pr. New Port (H. B.); Connecticut: pr. Southington (H. C.), pr. New Hawen = var. II (H. Vr.), pr. Fairfield (H. N.); New York: pr. New York (H. C.) = var. B (H. D.) = *var. II (H. C.), pr. Oxford (H. N.), pr. Utica (H. Boiss.) = *var. C (H. C.), pr. Ithaca (H. N., etiam = var. III et *var. B subvar. III et *var. C subvar. III), pr. Buffalo = var. B (H. C.), ad Niagara Falls = *var. C f. b (H. B.), pr. Pennyan (H. P. Ac.); New Jersey: pr. Fort Lee, pr. Clifton, *pr. Hamburg = var. C, etiam var. C subvar. III, Fairview Bergen Co. = f. *b* (H. N.); Delaware pr. Wilmington (H. N.); Maryland: pr. Baltimore = f. b (H. B.), pr. Washington (H. C., H. D., H. Vr., H. N. etiam = f. b et f. *b*), *Montgomery Co. = var. B (H. C.); Pennsylvania (H. V. = var. II f. b et f. 2), pr. Philadelphia (H. D.), pr. West Chester = var. II (H. V.), pr. Reading (H. B. = var. II f. b, H. D. = var. II f. *b*), pr. Lancaster, pr. York (H. N.), *pr. Huntingdon = var. C subvar. III et tantum *var. C (H. C.), *pr. Sayre = var. C (H. Z.), pr. Sartwell (H. C.), *Westmoreland Co. = var. C (H. N.), pr. Pittsburgh = var. II (H. V.); Ohio: *pr. Cleveland = var. B et C subvar. III, etiam f. *b* (H. B., H. N.), pr. Mill Hollow (H. N.), pr. Oberlin = var. III (H. N.), pr. Toledo (H. C., H. H.), *pr. Point Place = var. C, etiam subvar. III (H. C.), pr. Lancaster leg. John M. Bigelow sub nomine *C. rotundifolia* (H. N.), *in Miami Co. = var. C subvar. III. (H. var.) = var. C subvar. II f. *b* (H. D.) = f. b (H. B.), pr. Columbus (H. C., H. V., H. Boiss. = var. C subvar. III), ad fl. Ohio pr. North Bend (H. V.), pr. Hamilton (H. B., H. V); Indiana: = var. B, C, *B f. *b* (H. B., H. V.), pr. Clarke (H. N.), pr. Wabash (H. V.); Illinois (H. H.) = var. II (H. B.), pr. Chicago = var. B, etiam subvar. III (H. Vr.), *pr. Doroneis Grove = var. C (H. P. Ac.), pr. Athens (H. Boiss.), pr. Peoria, pr. Bloomington (H. Vr.); Michigan: *pr. Ionia = var. C subvar. III (H. C.); Wisconsin: = f. b (H. N.), pr. Fort Snelling = f. b, etiam var. II (H. N.), Ramsey Co. = var. B subvar. II (H. P. F. F. Schulz), Chisago Co. (H. N., H. B. et H. B. Boiss. = f. b subf. 2); Jowa: Fayette Co. (H. N.), pr. Ames (H. N., H. B. = var. II, H. C. = f. b), pr. Grinnell

= var. II (H. Vr.), Boone Co. = var. II (H. C., H. N.); Missouri: pr. St. Louis = var. II (H. B.), pr. Monteer = var. II f. b, Jackson Co., pr. Swan (H. N.), Shannon Co. (H. C.), Corter Co. = var. B (H. C.); Kansas: pr. St. George = var. II (H. N.), Pottawatomie Co. = f. b (H. H., H. N.); Arkansas: = var. C subvar. II f. *b* (H. D.); Texas (H. C.); Louisiana: (H. V.), pr. Hale (H. C.); Virginia: pr. Richmond = var. II f. b subf. *b*, Cepshur Co. = f. *b* (H. N.), pr. Washington = var. II f. 2 (H. P. Ac.); Kentucky: *pr. Lexington = var. C subvar. II, etiam III (H. Boiss., H. C., H. V.); Tennessee: pr. Memphis (H. P. Ac.), pr. Knoxville (H. N.), pr. Dandridge (H. V.); Alabama: pr. Auburn = f. b (H. N.); Florida (H. Boiss.).

Area geogr.: America borealis a Canada ad Texas.

Die schöne, weitverbreitete Art stellt die Verbindung zwischen den Sectionen *Eucardamine* und *Eutreptophyllum* her. Sie ändert vielfach, aber unwesentlich ab; häufig treten mehrere Abweichungen zugleich auf:

B. var. **pilosa** O. F. Schulz.

Caulis basi et foliola margine disperse pilosa.

C. var. **hirsuta** O. E. Schulz.

Tota planta ad sepala (incl.) hirsuta. — Saepe cum var. *grandiflora*.

II. var. **parviflora** O. E. Schulz.

Caulis plerumque altus. Flores 6—7,5 mm longi, erecti. Siliquae subtenuiores.

III. var. **grandiflora** O. E. Schulz.

Caulis plerumque humilis. Flores 11—13 mm longi, ± penduli.

b. f. **integrifolia** O. E. Schulz.

Folia sub- vel integra.

2. f. **angustifolia** O. E. Schulz.

Folia caulina lanceolato- vel linearia, 3—3,5 cm longa: lamina 28—35 mm longa, 2,5—5 mm lata. — Rara.

b. f. **microphylla** O. E. Schulz.

Folia rhizomatis 3—6,5 cm longa: lamina 7—15 mm longa, 7—13 mm lata; folia caulina 1—2,5 cm longa: lamina 10—24 mm longa, 2,5—13 mm lata.

2. Rhizoma caespitosum vel repens, stoloniferum.

α. Siliquae minutae, 10—25 mm longae. Stylus subulatus.

§ Caulis decumbens, 6—38-folius. Folia caulina basi cordata.

41. **C. rotundifolia** Michaux.

Rhizoma breve, fibrillosissimum, caespitosum. Caulis 20—45, raro —80 cm longus, e basi decumbente adscendens, 6—12-, raro —38-folius, glaber. Folia rhizomatis 2,5—8 cm longa, longe (= 1 1/2—2 fol.) petiolata, reniformi-orbicularia, basi subcuneato-producta, integra vel subrepanda: lamina 10—40 mm longa, 9—40 mm lata; caulina 1,5—8 cm longa, brevius (= 1—

1/4 fol.) petiolata, orbicularia vel brevi-ovata, basi subcordata, ambitu crenis latis, basi subgrossis, acutiusculis 7—11-crenato-repanda: lamina 10—60 mm longa, 10—55 mm lata. Racemus laxiusculus, 10—30-florus. Pedicelli floriferi 7—10 mm longi, fructiferi non elongati. Flores 6 mm longi. Sepala fere 3 mm longa, ovata. Petala alba, elliptica, apice subemarginata, ad basin vix cuneata. Stamina interiora fere 5, exteriora 4,2 mm longa: antherae 1,4 mm longae, anguste oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 12-ovulatum, in stylum tenuissimum, 1,5 mm longum attenuatum: stigma minutissimum, stylo vix latius. Siliquae pedicellis subhorizontalibus erecto-patentes, minutae, 10—14 mm longae, 0,75 mm latae, in stylum 1,5—4 mm longum attenuatae; stigma 0,17—0,2 mm latum, stylo vix latius; valvae viridulo-flavae. Semina pauca, minuta, 1 mm longa, 0,7 mm lata, 0,3 mm crassa, oblonga, fulva. — V. s.

C. rotundifolia Michx.! Flor. Bor.-Amer. II. 30 (1803).

C. rotundifolia var. γ.! Torrey et Gray Fl. North Am. I. 63 (1838—40).

Icon.: Hook. Bot. Misc. III. Tab. 109 (1833). — Britton et Brown Illustr. Fl. II. 131. Fig. 1734 (1897).

Planta debilis, sarmentosa. Caulis subalatus, praesertim post anthesin ex axillis foliorum caulinorum ramos longos, foliosos, radicantes, racemum terminalem superantes producens. Folia membranacea. Sepala c. 3-nervia. Petala paucinervia. Funiculus 0,4 mm longus.

Flor. m. Maj.—Jun. — **Hab.** in fontibus umbrosis, ad rivulos et rupes humidas regionis montanae et subalpinae.

Loc.: America sept.: legg. Michaux (H. B.), Pareyss 1839 (H. Boiss.); Pennsylvania: leg. A. Gray ante 1842 (H. Boiss.), pr. West Chester ad Brandywine leg. W. Darlington 1849 (H. C., H. D.), locus classicus!; Delaware pr. Wilmington leg. Wm. M. Canby (H. N.); Virginia austr.-occid.: Blue Ridge in Pine Mountain, Grayson Co., 1340—1640 m leg. J. K. Small 1892 (H. C.), pr. Marion in Smyth Co. 700 m legg. N. L. et Elizabeth G. Britton et A. M. Vail 1892 (H. B. Boiss.), pr. Rocky Mount. leg. Wm. Saunders (H. N.); in montibus Virginiae et Carolinae sept. legg. A. Gray et J. Carey 1841 (H. Boiss., H. C., H. P. Ac.); Carolina septentr.: leg. A. Gray (H. C., H. D.), in Iron Mts. leg. Wm. M. Canby 1879 (H. N.); Carolina merid. (H. H.); Kentucky: leg. Hooker 1837 (H. B., H. V.), pr. Lexington leg. C. W. Short 1837 (H. C.).

Area geogr.: America septentr. in Alleghany Mts. a Pennsylvania ad Carolinam.

Neigt außerordentlich zur vegetativen Vermehrung.

Ändert ab:

B. var. **diversifolia** O. E. Schulz.

Folia sub- vel 1-juga: foliola lateralia 1—2 terminali multo minora, ovata vel suborbicularia, integra, sessilia vel breviter petiolulata.

Loc.: Pennsylvania pr. Mercersburg leg. T. C. Porter 1850 (H. V.).

§§ Caulis erectus, c. 3-folius. Foliorum caulinorum foliolum terminale basi rotundatum.

42. **C. Fauriei** Franchet.

Rhizoma breve. Caulis c. 25 cm altus, erectus, simplex, remote c. 3-folius, glaber. Folia caulina inferiora 5—9 cm longa, longiuscule (= $^1/_2$ fol.) petiolata, 1-juga: foliolum terminale majusculum, orbiculare, basi rotundatum, circuitu crenis latis, apice truncatis inaequaliter 11—13-crenatum, 28—32 mm longum, 28—36 mm latum, longe (= $^3/_4$ ff.) petiolulatum, foliola lateralia multo minora, brevi-ovata, latere inferiore 1-crenata, sessilia; caulina superiora 3,5 mm longa, simplicia, breviter (= $^1/_2$ fol.) petiolata, brevi-ovata, ambitu c. 9 crenata; omnia glabra. Racemus fructifer laxiusculus, c. 12-florus. Siliquae iam seminibus carentes pedicellis 16—18 mm longis, erecto-patentibus vel horizontalibus erecto-patentes, 20—25 mm longae, 1 mm latae, in stylum tenuissimum, 3—3,5 mm longum attenuatae; stigma minutum, 0,25 mm latum, stylo subaequilatum. — V. s.

C. Fauriei Franchet in Bull. Soc. Phil. Par. Av. (1888), n. v.

C. Fauriei Franchet *α. typica* Boissieu in Bull. Herb. Boissier VII. 792 (1899).

Rhizoma descendens, c. 2 cm longum, ei *C. raphanifoliae* simile. Caulis vix flexuosus, firmus, subteres, pallide virens, ex omnibus axillis foliorum stolonifer. Folia membranacea. Stolones c. 6-folii: folia petiolata, initio simplicia, reniformi-orbiculata, dein foliolo laterali unico praedita, disperse pilosa.

Loc.: Japonia: Jesso ins. in prov. Ishikari pr. Yubari leg. Jokubucki 8. 1893 ex herb. Sapporo Agric. College sub nomine *C. yezoënsis* Maxim. (H. C.).

Die von H. de Boissieu l. c. unterschiedenen Varietäten β. *incisa* und γ. *oblonga* gehören wohl zur *C. flexuosa* subspec. *Regeliana*.

β. Siliquae plerumque majores, (15—)25—45 mm longae. Stylus aequicrassus vel ad apicem vix attenuatus.

§ Folia caulina flabelliformia.

43. **C. cordata** Barneoud.

Tota planta carnosa, glabra. Rhizoma stolones breves emittens. Caulis subhumilis, 10—20 cm longus, adscendenti-erectus, simplex vel parce ramosus, subdense 5—8-folius. Folia rhizomatis 2—11 cm longa, longe (= 1—2 fol.) petiolata, cordato-reniformia, crenis majusculis, latis, brevibus, submucronatis, obtusangule divergentibus 5-crenata: lamina 10—30 mm longa, 16—35 mm lata; caulina inferiora 2—7 cm longa, brevius (= c. 1 fol.) petiolata, 1-juga, rarius sub- vel simplicia: foliolum terminale magnum, flabelliforme, antice inaequaliter grosse 5-lobatum, evidenter (= $^1/_2$—$^1/_3$ ff.) petiolulatum, 10—30 mm longum, 10—40 mm latum, foliola lateralia multo minora, obovata, ad basin cuneato-angustata, sub- vel integra, sessilia, ± alterna; caulina superiora saepe simplicia, breviter (= $^1/_2$ fol.)

petiolata, circuitu obovata, lobo intermedio longe producto ± 3-lobata. Racemus sub anthesi corymbosus, densus, dein elongatus, sed densiusculus, 12—20-florus. Pedicelli floriferi breves, 3—6 mm longi, fructiferi elongati, 8—14 mm longi. Flores 5—8 mm longi. Sepala 3,5—4,5 mm longa, ovata. Petala alba vel dilute citronea, late ovalia, in unguiculum tenuem, 3-plo breviorem contracto-angustata. Stamina interiora 4,5—5, exteriora 3,5—4 mm longa: antherae 1,2 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 20—24-ovulatum, in stylum crassiusculum, c. 1 mm longum attenuatum; stigma stylo latius. Siliquae pedicellis suberectis erectae, 30—42 mm longae, c. 1,2 mm latae, ad basin subattenuatae, in stylum 1—2 mm longum, crassiusculum attenuatae; valvae viridulo-bruneae vel violaceae; stigma stylo vix latius. Semina remota, 1—1,2 mm longa, 0,75—1 mm lata, c. 0,5 mm crassa, elliptica, ± alata, fulva. — V. s.

C. cordata Barn. in Gay Fl. Chil. I. 109 (1845).

C. monticola R. A. Philippi! in Anal. Univ. Ch. LXXXI. 72 (1893) = forma parvifolia: Folia caulina inferiora 3,5, superiora 1,2 cm longa!

C. triphylla Philippi! l. c. = forma flaccida!

C. rostrata Griseb. var. *alpina* Chodat et Wilczek! in Bull. Herb. Boiss. 2. Sér. II. 288 (1902).

Rhizoma crassiusculum, flavido-bruneum. Caulis subflexuosus, firmus, crassus, subacutangulus, vix nitens. Sepala sulfurea, ad apicem saepe violacea, c. 5-nervia, margine late hyalina. Petala multinervia.

Flor. m. Novemb.—Febr. — **Hab.** ad fontes et rivulos, in locis humidis subandinis.

Loc.: Chile: leg. Bridges n. 1126 (H. B.), Cord. de Colchagua leg. Philippi ded. 1876 sub nomine *C. monticola* (H. B.), Cord. de Curicó in Cajoñ de Vergara 1896 (H. Ch.), pr. Linares leg. Philippi (H. V.), Cord. de Chillan in valle de las nieblas leg. Philippi 1877 (H. B., H. Ch.), 1892—94 sub nomine *C. monticola* (H. Ch.), ibidem c. 2000 m leg. Reiche 1895 (H. B.), Cord. de Cunio leg. idem, eodem loco ad »Baños« leg. M. Vidal 1889—90 sub nomine *C. triphylla* Philippi, Cajoñ del Cluro leg. F. Albert 1891, Cajoñ d'azufre leg. idem 1891 (H. Ch.), Cord. de Talea leg. Philippi (H. B.); Argentina in valle fl. Atuel, Cajoñ del Burro ad 3000 m leg. E. Wilczek 1901 n. 431 (H. Institut Bot. Univ. Genève).

Area geogr.: Chile centralis et australis, Argentina in Andibus 1300—3000 m.

Getrocknet gelbgrün. Ist sofort an der eigentümlichen Blattform zu erkennen.

Ändert ab:

B. prol. **calbucana** (Philippi) O. E. Schulz.

Tota planta gracilior. Folia minora, caulina inferiora 2—4,5 cm longa, saepe 1—2-juga: foliolum terminale obovato-cuneatum, 8—20 mm longum, 10—15 mm latum, antice 3-crenatum, lateralia anguste obovata; superiora

4,5—1 cm longa, ± simplicia, oblanceolato-linearia, integra: lamina 10—15 mm longa, 4—8 mm lata.

C. calbucana Philippi! in Anal. Univ. Santiago XLI. 668 (1872), pro specie.

Loc.: Chile in m. Antuco leg. Poeppig 1829 (H. V.), in m. Calbuco leg. C. Juliet 1872 (H. B., H. Ch.), prov. Colchagua pr. Las Vainas leg. Philippi? 1872 (H. H.), Cord. del Rio Manso 1300 m leg. K. Reiche 1896 (H. B.); Argentina in valle fl. Atuel, Cajoñ del Burro c. 2700 m leg. E. Wilczek 1901 n. 445 (H. Institut Bot. Univ. Genève).

Zeichnet sich durch schlanken Wuchs und schmalere Blätter aus.

II. var. **decumbens** (Barneoud) O. E. Schulz.

Folia caulina 1-juga: foliola lateralia suborbicularia, ± manifesto petiolulata.

C. decumbens Barn. l. c., pro specie.

C. peteroana Philippi in Anal. Univ. Chil. LXXXI. 74 (1893).

Loc.: Chile leg. Gay (H. C.), pr. Chillan leg. Ph. Germain 1855 (H. D., H. N.), pr. Curicó 2500 m leg. Reiche 1897 (H. B.).

§§ Folia caulina basi rotundata, cordata, reniformia.

* Folia ovata vel late lanceolata.

† Caulis 15—40 cm altus. Flores 6—10 mm longi. Siliquae 25—38 mm longae.

○ Caulis remote 5—8-folius. Folia integra, superiora circuitu 3—5-angulosa; caulina inferiora longe (= 1—2 fol.) petiolata, superiora subsessilia.

44. **C. integrifolia** Philippi.

Rhizoma repens, stoloniferum. Caulis 15—40 cm longus, e basi decumbente et radicante erectus, simplex, remote 5—8-folius, glaber. Folia carnosula; ea rhizomatis et caulina inferiora 4,5—7 cm longa, longe (= 1—2 fol.) petiolata, orbicularia, basi ± manifesto cordata, apice saepe subemarginata, integra, 13—28 mm longa, 14—25 mm lata; media c. 3,5 cm longa, brevius (= 1—$^3/_4$ fol.) late petiolata, brevi-ovata, apice obtusa vel acutiuscula, interdum crenis latis, obscuris, obtusangule divergentibus 3—5-angulosa, 15—20 mm longa, 12—16 mm lata; summa pauca diversa, subsessilia vel breviter (= $^1/_3$ fol.) petiolata, multo angustiora, oblonga, ad basin cuneato-angustata, saepe utrinque manifesto 1-dentata, interdum floralia; omnia glabra vel ad marginem pilosula. Racemus sub anthesi corymbosus, dein elongatus, laxus, 10—15-florus. Pedicelli floriferi 4—5, fructiferi 6—8 mm longi, crassiusculi. Flores 7—10 mm longi. Sepala 3 mm longa, late ovalia. Petala alba, obovato-cuneata. Stamina interiora 6, exteriora 4,5 mm longa: antherae 1,5 mm longae, oblongae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 16—20-ovulatum, in stylum c. 1,5 mm longum subattenuatum; stigma minutissimum, stylo subangustius.

Siliquae non plane maturae pedicellis suberectis erectae, rhachidi ± accumbentes, 25—35 mm longae, angustae, c. 0,75 mm latae, in stylum 1,5—3 mm longum, tenuem attenuatae; stigma stylo aequilatum; valvae viridulo-flavae vel rubellae. Semina c. 1,2 mm longa, 0,6 mm lata, oblonga, bruneola, angustissime alata. — V. s.

C. integrifolia Philippi! in Anal. Univ. Chil. LXXXI. 71 (1893).

C. rostata Grieseb. var. *dichondroides* Spegazzini! in Anal. Mus. Nac. Buenos Aires VII. 212 (1902).

Tota planta flavido-viridis. Rhizoma album, in axillis foliorum emortuorum tuberoso-incrassatum. Caulis vix flexuosus, ad apicem crassescens et fistulosus, obtusangulus, viridis vel superne rubello-violaceus. Folia in sicco membranacea, saepe rubromarginata, ea rhizomatis interdum in medio petiolo foliolis 2 minutissimis, alternis, obovatis, petiolulatis instructa. Sepala albida, saepe ad apicem rubra, subtiliter 5-nervia, margine anguste hyalina. Petala paucinervia. Funiculus brevis, c. 0,3 mm longus, filiformis.

Flor. m. Decemb.—Febr. — **Hab.** ad fontes et rivulos, in rupibus humidis.

Loc.: Argentina ad fl. Chubut in rupibus basalticis pr. Lago Blanco leg. Spegazzini 1900 n. 818[a] et ibidem in collinis Teka-choique 1901 n. 818[b] (H. Speg. sub nomine *C. dichondroides* Speg. spec. ined.), in Andinis secus Rio Carren-leofú leg. idem 1899 n. 819, etiam var. B (H. Speg.).

Area geogr.: Argentina et Chile centrales.

Stimmt im Rhizom mit *C. cordata* überein.

Ändert ab:

B. var. **diversifolia** O. E. Schulz.

Planta saepe robustior. Folia caulina superiora 1-juga: foliolum terminale evidenter (= $^1/_4$—$^1/_3$ ff.) petiolulatum, lateralia multo minora, oblonga, ad basin subcuneata, sessilia.

Loc.: Pr. Chillan leg. Philippi (H. Ch.).

○○ Caulis dense 8—22-folius. Folia circuitu c. 9—13-crenato-dentata, saepe basi profunde incisa; omnia caulina breviter (= $^3/_4$—$^1/_2$ fol.) petiolata.

45. **C. variabilis** Philippi.

Rhizoma hic illic tuberoso-incrassatum, stoloniferum, flavido-albicans. Caulis 15—40 cm longus, e basi adscendente et radicante erectus, subdense 8—22-folius, glaber, disperse pilosus, dense villosus. Folia rhizomatis et caulina inferiora 3—10 cm longa, manifesto (= 1—1$^1/_2$ fol.) petiolata, suborbiculari-ovata, basi subcordata, circuitu crenis ad apicem majoribus calloso-mucronatis subgrosse 9—13-crenata: lamina 21—60 mm longa, 16—48 mm lata; superiora 6,5—2 cm longa, omnia (= $^3/_4$—$^1/_2$ fol.) petiolata, anguste ovata, ad basin cuneato-angustata, inaequaliter, dentibus imis praesertim divergentibus, ± manifesto 9—13-dentata: lamina 20—35 mm longa, 14—16 mm lata; omnia, praecipue ad petiolum, ± pilosa. Racemus

sub anthesi laxiusculus, dein laxus, 12—20-florus, Pedicelli floriferi suberecti, 5—7 mm, fructiferi plerumque 12—16 mm longi. Flores 6—9 mm longi. Sepala 3—3,2 mm longa, anguste ovata. Petala alba vel pallide ochroleuca, anguste obovato-cuneata. Stamina interiora 4—5, exteriora 3—4 mm longa: antherae 1 mm longae, anguste oblongae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 16-ovulatum, in stylum c. 1 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis saepe subbrevibus erecto-patentibus suberectae, 30–38 mm longae, angustae, 1—1,5 mm latae, in stylum 2—4 mm longum valde attenuatae; stigma minutissimum, 0,3 mm latum, stylo vix latius; valvae castaneae vel subviolaceae. Semina minuta, c. 1 mm longa, 0,5 mm lata, c. 0,2 mm crassa, oblonga, brunea, angustissime alata. — V. s.

C. variabilis Philippi! in Linnaea XXXIII. 5 (1864—65).

C. ovata Philippi! in Anal. Univ. Chil. LXXXI. 69 (1893).

C. holophylla Philippi apud Reiche Fl. Chil. I. 93 (1896).

Caulis ± flexuosus, fistulosus, acutangulus, subnitens. Folia membranacea. Sepala albida, saepe dorso pilosula, c. 3-nervia. Petala paucinervia. Valvae nitidulae.

Flor. m. Novemb.—Febr. — **Hab.** in dumetis uliginosis ad ripas rivulorum et fluviorum, in pratis andinis.

Loc.: Chile: sub nomine *Nasturtium cardaminoide* Krause Spec. nov. valdiv. in H. Th. Bernhardi (H. B.), Cord. de Valdivia leg. Philippi, ad Rio Palena leg. F. Delfin, Exped. Reñihué leg. Selle 1896, Ags.-Exped. 4. Camp. leg. P. D. 1897 n. 462 (H. Ch.).

Area geogr.: Chile, Argentina, Patagonia.

Stets grau- oder grasgrün. Die Pflanze verdient ihren Namen mit Recht, da sie in der Blattform sehr variiert.

Ändert ab:

B. prol. **pinnatisecta** O. E. Schulz.

Folia caulina ima saepe simplicia; caulina inferiora 1—3-juga: foliolum terminale majusculum, ovatum, utrinque grosse 2—3-crenato-dentatum, 31 mm longum, 28 mm latum, subsessile, lateralia multo minora, oblonga, integra vel parce dentata, sensim minora, basi subcuneata sessilia vel in petiolum alatum ± decurrentia; caulina superiora breviter (= $^1/_3$ fol.) petiolata, 2—1-juga: foliola angustiora et manifestius paucidentata, terminale saepe trifidum, c. 33 mm longum, 15 mm latum; summa interdum simplicia, linearia, sessilia.

Loc.: Chile: leg. v. Besser n. 109 (H. B.), in m. Antuco leg. Poeppig 1828 (H. V.); Argentina: secus Rio Carren-leofú leg. Spegazzini 1900 n. 823; Patagonia australis: ad Rio S. Cruz leg. idem 1882 n. 824 (H. Speg.).

†† Caulis c. 12 cm altus. Flores 4,5 mm longi. Siliquae 16—20 mm longae.

46. **C. Solisii** Philippi.

Perennis videtur. Caulis 12 cm longus, erectus, dense 5-folius, su-

perne ramosus, fistulosus, flexuosus, c. 1,2 mm crassus, obtusangulus, inferne violaceus, ad pedicellos (incl.) breviter hirsutus. Folia caulina c. 1,5 cm longa, omnia breviter (= $^1/_3$ fol.) petiolata, oblongo-ovata, apice obtusa, ad basin subcuneato-angustata, utrinque valde inaequaliter et subundulate c. 4-crenulato-denticulata, inferiora basi in lobulos 1—2 minutos, alternos secta, griseo-viridia, in sicco crassiuscula et firma, 1-nervia. Racemus sub anthesi densus, corymbosus, dein elongatus, laxiusculus, c. 20-florus. Pedicelli floriferi 3—5 mm, fructiferi —9 mm longi. Flores subminuti, 4,5 mm longi. Sepala 1,5 mm longa, ovalia, apice purpurea. Petala alba, oblongo-cuneata. Stamina interiora 3, exteriora 2 mm longa: antherae 0,5 mm longae, oblongae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 24—28-ovulatum; stylus brevissimus, c. 0,3 mm longus, aequicrassus; stigma vix latius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erectae, 16—20 mm longae, 0,75 mm latae, in stylum 0,75 mm longum, crassiusculum vix attenuatae; stigma stylo aequilatum; valvae violaceae. Semina nondum plane matura, 0,8 mm longa, 0,5 mm lata, oblonga, fulva; funiculus c. 0,3 mm longus, filiformis. — V. s.

C. Solisi Philippi! in Anal. Univ. Santiago XXVII. 325 (1865).

Loc.: Chile pr. Chillan leg. M. A. de Solis (H. Ch., unicum specimen exstat!).

Eine wenig bekannte Art.

** Folia orbiculata vel reniformia.

† Folia caulina superiora breviter, sed manifesto petiolata. Caulis 15—60 cm altus, crassus.

○ Folia 5-crenata. Pedicelli floriferi 2—8 mm longi.

47. **C. rostrata** Grisebach.

Caulis 20—60 cm longus, e basi decumbente et saepe radicante adscendens vel erectus, remote 3—7-folius, plerumque ramosus, glaber. Folia rhizomatis 5,5—11 cm longa, longe (= 1 $^1/_2$—2 fol.) petiolata, reniformia vel cordato-orbicularia, crenis grandibus, brevibus, mucronatis, obtusangule divergentibus 5-crenato-repanda, 20—60 mm longa, 25—50 mm lata; caulina 4,5—5,5 cm longa, brevius (= c. 1 fol.) petiolata, caeterum subaequalia, interdum brevi-ovata, basi rotundata vel subcuneata, 22—40 mm longa, 25—30 mm lata; juniora pilosula. Racemus sub anthesi minutus, laxus, dein elongatus, laxissimus, c. 20-florus. Pedicelli floriferi plerumque breves, c. 2,5 mm, raro 8 mm longi, fructiferi 8—15 mm longi. Flores proportionaliter minuti, plerumque 4,5 mm longi. Sepala 2—3 mm longa, oblonga. Petala alba, oblongo-cuneata. Stamina interiora 3,5, exteriora 2,2 mm longa; antherae 0,75 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 16—20-ovulatum, in stylum 0,5—0,75 mm longum subattenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus vel adscendentibus suberectae, 25—40 mm longae, 1,5—1,8 mm latae, in

stylum 1—4 mm longum, crassiusculum attenuatae; stigma 0,33 mm latum, stylo vix latius; valvae viridulae. Semina c. 1,8 mm longa, 1,2 mm lata, 0,5 crassa, oblongo-ovalia, obscure fulva, basi subalata. — V. s.

C. rostrata Griseb.! in Abhandl. Kgl. Gesellsch. Göttingen VI. 115 (1856).

Tota planta laete viridis. Rhizoma ± transversum, ramosum, dilute bruneum vel albidum. Caulis ± flexuosus, fistulosus, saepe subtenuis, angulosus. Sepala viridia, c. 3-nervia, margine anguste hyalina. Petala paucinervia.

Flor. m. Jul.—Febr. — **Hab.** ad rivulos, in nemoribus uliginosis umbrosis.

Loc.: Chile: Cord. de Ranco leg. Lechler n. 841, Cord. de Antuco in convalle Quillay-Leuvu leg. Poeppig 1829 cum *C. tuberosa* et *C. vulgari* (H. V.), pr. Baños de Cauquénes leg. A. Stübel 1876 n. 10[b] (H. Hier. in H. B.).

Area geogr.: Chile.

Der Name *rostrata* ist für die Art durchaus nicht bezeichnend. — Zwischen dem Stengel und dem Rhizomblatt findet sich bisweilen zur Fruchtzeit ein —6,5 cm langer, beblätterter Ausläufer, dessen Achse von Blatt zu Blatt bogig gekrümmt ist und wurzelt. Das erste Blatt desselben ist einfach, die folgenden sind dagegen 1-paarig.

Ändert ab:

B. var. **reniformis** (Philippi) O. E. Schulz.

Folia caulina 1-juga: foliolum terminale longiuscule (= $^1/_2$—$^3/_4$ ff.) petiolulatum (25 : 16 mm), lateralia multo minora, ovata vel suborbicularia, basi subcordata, ambitu c. 5-crenato-dentata, breviter petiolulata vel subsessilia.

C. reniformis Philippi! in Anal. Univ. Santiago XXVII. 313 (1865), pro specie.

Loc.: Saepe cum typo: Lechler n. 841 v. supra (H. Boiss., H. V.), prov. Valdivia l. d. Huallería leg. Philippi (H. B., H. V.), ibidem 1889 (H. Ch.).

∞ Folia 12—20-crenata. Pedicelli floriferi 7—10 mm longi.

△ Caulis 3—5-folius. Folia caulina superiora apice rotundata.

48. **C. asarifolia** L. — Tab. VII. Fig. 2—9.

Rhizoma transversum, stolones breves emittens. Caulis 25—45, plerumque c. 30 cm longus, adscendenti-erectus, remote 3—5-folius, glaber. Folia rhizomatis 5—40! cm longa, longissime (= 2—5 fol.) petiolata, caulina 2,5—14 cm longa, successive brevius (summum = 1 fol.) petiolata, reniformia (ea rhizomatis 28—55 : 32—110 mm, caulina 15—70 : 25—90 mm), circuitu crenis 12—20 latis brevibus subinaequaliter repanda vel grosse crenata, praesertim in foliis superioribus saepe acutiuscule crenato-dentata, vel subintegra, glabra. Racemus sub anthesi laxiusculus, dein elongatus, 12—18-florus. Pedicelli floriferi 8—10, fructiferi 12—20 mm longi. Flores 6—10 mm longi. Sepala 3—5 mm longa, oblongo-ovata. Petala

alba, obovata, ad basin breviter cuneato-angustata, apice subemarginata. Stamina interiora 5—7,5, exteriora 4—6 mm longa: antherae majusculae, 2 mm longae, oblongae, violaceae (an semper?). Pistillum cylindricum: ovarium 12—22-ovulatum, in stylum vix conspicuum, 0,3 mm longum subattenuatum; stigma manifestum, stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus suberectae, subcongestae, 25—30 mm longae, 1,2—1,8 mm latae, in stylum crassum, plerumque 1—2 mm longum attenuatae; stigma 0,5— fere 1 mm latum, stylo aequilatum vel sublatius; valvae stramineae vel bruneolo-purpureae. Semina 1,5 mm longa, 1 mm lata, 0,5 mm crassa, brevi-ovalia, fulva. — V. c., s.

C. asarifolia L. Spec. Plant. 1. ed. II. 654 (1753).

C. trifolia L. β. Lam. Fl. Franc. 2. ed. II. 501 (1795).

Icon.: Curtis' Bot. Magaz. XLII. Tab. 1735 (1815). — L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 25. Fig. 4297 (1837—38). — Seboth Alpenpfl. II. n. 78 (1880). — Hartinger Atl. Alpenpfl. Tab. 42 (1884).

Rhizoma —7 cm longum, crassum, dilute bruneum, valde fibrillosum. Caulis superne parce ramosus vel simplex, fistulosus, crassus, subflexuosus, interdum rubellus, nitens. Folia obscure viridia, interdum purpureo-marginata, inferiora apice saepe emarginata, superiora e basi cordata saepe cuneato-protracta. Sepala flavida, c. 3-nervia, margine late hyalina. Petala basi minutissime denticulata. Siliquae plerumque c. 1 mm stipitatae. Semina angustissime alata, longitudinaliter substriata; funiculus c. 0,7 mm longus.

Flor. m. Maj.—Jul. — **Hab.** ad fontes, rivulos, scaturigines regionis montanae et subalpinae 800—1700 m alt., plerumque solo granitico.

Loc.: Gallia: Basses Alpes pr. Larche legg. Cosson et Germain (H. B., H. D.), Jordan 1843 (H. Boiss., H. V.), Pellat 1882 (H. Boiss.), Proal 1883 (H. V., *H. D.), ibidem au bord de l'Ubayette 1700 m leg. Arvet-Touvet 1890 (H. B. Boiss.), pr. Barcelonette (H. N.), *in valle fl. Lausannier leg. Aunier 1869 (H. D.); Alpes Maritimes pr. La Madonne de Fenètre leg. G. Vidal 1895 (H. Z.), ad fontes fl. Var. leg. Reverchon (H. Boiss., H. N.), Col de Jablorgues ad fl. La Tinée leg. Leresche 1877 (H. Boiss.), inter Entragues et S. Giacomo leg. Vatke 1885, inter Fontan et S. Dalmazzo leg. Haussknecht 1893 (H. H.). Italia in Pedemontio: legg. Allioni (H. B.), Balbis (*H. B., H. D.), *Thomas (H. D.), *Moris (H. Boiss., H. V.), in m. Col di Tenda legg. Boissier 1832 (H. Boiss.), Reuter 1843 (H. Boiss., H. D., etiam*), Huet du Pavillon 1854 (H. P. Ac.), E. Bourgeau 1861 (H. D., H. V.), pr. Limone legg. Reuter 1852 (H. Boiss.), Huet du Pavillon 1854 (H. D.), pr. St. Dalmas leg. Ch. Battersby 1868 (H. N.), pr. Vinadio legg. De Candolle (H. V.), Rostan (H. D., etiam var. III), in alpe Sestrières leg. Favrat 1887 (H. B. Boiss.), pr. Valdici legg. Huguenin (H. V.), *Reichenbach fil. (H. P. Ac.), M. Cenis legg. Huguenin (H. V. U.). *Manganotti (H. Vr.), pr. Lanzo legg. Ch. Belanger 1829 (H. D.), Thomas (H. Boiss.), Col de la Fenètre leg. Reuter 1856 (H. Boiss.); Lombardia in M. Legnone leg. Charpentier (H. V.), Val Sassina leg. Daenen 1853 (H. var.),

Val Tellina pr. Morbegno legg. Schleicher 1835, Thomas et Leresche 1841 et alii (H. var., etiam*). Helvetia pr. Brusio legg. Leresche 1873 (H. Boiss.), J. Muret (H. D., H. H., H. N., H. Z.). Tirolia australis in Judicaria legg. Fr. Ambrosi (H. Boiss., H. N.), E. Gelmi (H. D.), Alpe la Bergamasca leg. Facchini (H. var.), pr. Rovereto leg. idem (H. Vr.), Val di Breguzzo 800—1400 m legg. Porta 1869 et annis sequ. (H. var.), *Huter (H. Vr.), pr. Darzo 1000—1300 m leg. Porta 1878 (H. B.). Italia: in Appenino Pistoriensi (H. C.), pr. Boscolungo leg. S. Sommier 1873 (H. B. Boiss.), eodem loco 1300—1400 m leg. E. Levier 1876 (H. Aschers., H. Boiss.), pr. Mercatello leg. Baccari (H. V. U.).

Area geogr.: Alpes occidentales, Insubria, Tirolia australis, Appeninus bononiensis; praesertim in regione fl. Padi.

Ändert ab:

B. var. **diversifolia** DC.

Folia caulina 1-juga: foliolum terminale breviter (= $^1/_4$—$^1/_3$, rarius —1 ff.) petiolulatum, 15—35 mm longum, 15—38 mm latum, lateralia multo minora, suborbicularia, sessilia vel ± petiolulata.

C. asarifolia L. β. *diversifolia* DC. Syst. Nat. II. 248 (1821).

C. Ferrarii (amara × asarifolia?) Burnat! Fl. Alp. Marit. I. 104 (1892), in nota.

Loc.: In Alpibus Pedemontanis pr. Jovée leg. Charpentier (H. V.), pr. Thermas Valderias 2000—2600 m! leg. J. Ball 1866 (H. N.), pr. Garessio leg. C. Ferrari 1899 (H. D.); — pr. Lanzo leg. Ph. Thomas ex DC. l. c.

II. var. **pilosa** O. E. Schulz.

Caulis inferne et folia disperse pilosa.

Loc.: Cum typo, supra asterisco indicata.

III. var. **hirsuta** O. E. Schulz.

Tota planta ad calycem (incl.) dense albido-hirsuta. Interdum etiam placentae patenter pilosae.

Loc.: Vallée de Fenêtre leg. E. Goaty 1869 (H. D.), Col di Tenda leg. Reuter (H. Z.), ibidem pr. Caramagno leg. E. Reverchon 1886 = f. *parviflora* (H. Aschers., H. Behr., H. V., H. Vr., H. V. U.).

b. f. **parviflora** O. E. Schulz.

Flores 4,5—5,5 mm longi.

Loc.: Pedemontium in valle Fontana (H. B.), pr. Brescia in Val Trompia leg. Bracht 1822 (H. V.); Appeninus: leg. Grabowsky, pr. Bologna l. d. Selva dell'Acero leg. Bertoloni 1833, pr. Boscolungo leg. E. Levier 1881 (H. B.).

2. f. **microphylla** O. E. Schulz.

Folia rhizomatis 3 cm longa: lamina 10 : 19 mm, caulina 1—1,5 cm longa: lamina 8—10 : 11—19 mm.

Loc.: Col di Tenda c. 1500 m leg. W. B. 1880 = var. *hirsuta* (H. Z.).

△△ Caulis (4—) 6—17-folius. Folia caulina superiora apice ± acuta.

49. C. **cordifolia** A. Gray.

Differt a praecedente: Rhizoma tenuius, brevius, stolones brevissimos producens. Caulis erectus, interdum —75 cm altus, substrictus, plerumque simplex, multi- (6—17-) folius. Folia minora, brevius (in foliis summis = $^1/_2$—$^1/_3$ fol.) petiolata, angustiora, dilute viridia; ea rhizomatis et caulina inferiora 4,5—12 cm longa, reniformia vel orbiculato-cordata: lamina 20—95 mm longa, 23—70 mm lata; superiora 4,5—12 cm longa, ovata, ad apicem ± acuta, basi cordata, repando-crenata, summa interdum crenis manifestis sub- (5—7-) lobata, rarius omnia ± integra: lamina 25—80 mm longa, 10—45 mm lata, saepe rubro-violacea. Racemus 15—25-florus. Flores 7—14 mm longi. Sepala angustiora, margine anguste hyalina. Petala anguste obovata, apice truncato vix emarginata, a medio ad basin cuneato-angustata. Stamina interiora 5,2, exteriora 4 mm longa: antherae minores, 1 mm longae. Siliquae minus congestae, longiores, 20—40, plerumque c. 30 mm longae, saepe fere 2 mm latae, vix stipitatae; stylus crassior; valvae viridulo-flavae, saepe rubescentes. Semina griseo-brunea. — V. s.

C. cordifolia A. Gray! Pl. Fendl. Novi-Mexic. 8 (1848).

C. rhomboidea Durand Fl. Utah in Trans. Am. Phil. Soc. Nov. Ser. XI. 159 (1860), non DC.

Flor. m. Maj.—August. — **Hab.** ad torrentes regionis sub- vel alpinae, 1850—3500 m alt.

Loc.: America borealis: Wyoming: leg. A. Nelson 1895 n. 1488 (H. C., H. N.); Colorado: legg. Wm. M. Canby 1871 (H. V.), *J. D. Hooker et A. Gray 1877 (H. C.), Fr. Tweedy 1894 n. 150 (H. N.), 39—41° lat. leg. C. C. Parry 1862 (H. Boiss., H. C., H. P. Ac.), East Slofe Rabbit Ear Range leg. C. S. Crandall 1894 (H. C.), *North Park pr. Jeller leg. Ch. S. Sheldon 1884 (H. N.), pr. Georgetown leg. M. E. Jones 1878 (H. P. Ac.), ad Clear Creek leg. C. C. Parry 1861 (H. Boiss., H. C.), La Plata Mts. ad Bob Creek legg. Fr. Tweedy 1896 (H. N.), C. F. Baker, F. S. Earle, S. M. Tracy 1898 (H. B., H. C., H. D., H. N.), pr. Empire City legg. J. M. Coulter 1873 (H. N.), G. Engelmann 1874 (H. B.), Cameron Pass leg. C. S. Crandall 1890, Gore Pass leg. idem 1891 (H. N.), Pagosa Peak leg. C. F. Baker 1899 (H. C., H. D., H. N., *H. Vr.); New Mexico: in montibus pr. Santa Fé legg. A. Fendler 1847 n. 28 (H. B. etiam*, *H. Boiss., H. C., H. N. etiam*), F. H. Snow (H. N., etiam*); Utah: Wahsatch Mts. pr. Alta in Bald Mt. leg. M. J. Jones 1879 n. 1251 (H. B., H. Boiss., H. P. Ac.), *pr. Marysvale leg. idem 1894 (H. Boiss., H. N.), ibidem n. 5355 ad subspec. *Lyallii* spectat! (H. N.), pr. Glenwood leg. L. J. Ward (H. N.); Arizona: S. Francisco Mt. leg. D. T. Mac Dougal 1898 n. 369 (H. B. Boiss.).

Area geogr.: America septentrionalis in Colorado, New Mexico, Utah, Arizona.

Ändert ab:

B. subspec. **Lyallii** (Watson) O. E. Schulz.

Caulis subremote 4—8-folius. Folia caulina media et superiora orbiculato-cordata, apice rotundata: lamina 25—80 mm longa, 24—120 mm latae.

C. Lyallii S. Watson! in Proceed. Americ. Acad. Arts. Sc. XXII. 466 (1887), pro specie.

Loc.: Washington: leg. G. R. Vasey 1889 n. 183 (H. N.), pr. Fort Colville in Ashtnola Cascade Mts. leg. Lyall 1860 (H. C.), *Cascade Mts. et Columbia Superior leg. Exped. Wilkes n. 1094 (H. N.), Wenatchee Mts. in Kittitas Co. 1897 n. 435 (H. B., *H. D., *H. N.), Blue Mts. pr. Walla-Walla leg. C. V. Piper n. 2455 (H. C.) et *Columbia Co. leg. R. M. Horner 1897, etiam var. c et f. 2 (H. C., H. N.); Oregon: legg. Elihu Hall 1871 n. 29 H. Boiss., H. P. Ac.), Th. J. Howell 1880—81, etiam var. II, var. b, f. 2 (H. var.), Edm. P. Sheldon 1897 n. 8539, pr. Portland leg. M. W. Gorman 1897, Gayhart Buths legg. F. V. Coville et J. B. Leiberg 1896 (H. N.), pr. Baker City leg. Wm. C. Cusick 1881, 1886 (H. C.), Wallowa Mts. leg. idem 1899 (H. D., H. N.); California: pr. Truckee leg. C. F. Sonne 1885 (H. C.), 1892 (H. Britton); Nevada: Clover Mts. leg. S. Watson 1868 (H. C., H. N.); Utah: Henry Mts. in Mt. Ellen leg. M. E. Jones 1894 n. 5695^{c} = var. c (H. N.).

Area geogr.: Washington, Oregon, Nevada, Utah.

Steht der Blattform nach in der Mitte zwischen *C. asarifolia* und *C. cordifolia*.

II. var. **diversifolia** O. E. Schulz.

Folia caulina sub- vel 1-juga: foliolum terminale longiuscule (= $^1/_2$ ff.) petiolulatum, lateralia 1—2, multo minora, ovata, ± petiolulata.

Loc.: *New Mexico pr. Santa Fé legg. A. A. et E. Gertrude Heller 1897 (H. C., H. Vr., H. Z.).

b. var. **pilosa** O. E. Schulz.

Caulis basi et folia disperse pilosa.

Loc.: Asterisco significatus.

c. var. **cardiophylla** (Rydberg) O. E. Schulz.

Tota planta ad calycem (incl.) dense albido-hirsuta.

C. cardiophylla Rydberg! in Bull. Torrey Bot. Club XXVIII. 280 (1901), pro specie.

C. infausta Greene in Pittonia IV. 307 (1901).

Loc.: Hic illic cum specie typica: Colorado pr. Caribou leg. E. Penard 1891 n. 59 (H. B. Boiss. cum typo), ad Tennessee Pass, Lake Co. leg. G. E. Osterhout 1900 (H. Britton); New Mexico pr. Santa Fé leg. A. Fendler n. 28 (H. V.); Utah pr. Marysvale leg. M. E. Jones 1894 n. 5341 (H. N.),

n. 5341^{a} sub nomine C. c. var. *incana* Gray (H. B. Boiss.); Arizona n. 369 v. supra (H. C., H. N., H. Vr.).

d. var. **pubescens** A. Gray.

Tota planta dense breviter cano-hirsuta. Valvae breviter hirtellae.

Loc.: Utah in Thousard Lake Mt. leg. J. W. Powell 1875 n. 396 sub nomine C. c. var. *pubescens* Asa Gray msc.! (H. C., H. N.), pr. Marysvale leg. M. E. Jones 1894 n. 5341^{a} (H. N.).

2. f. **microphylla** O. E. Schulz.

Caulis saepe humilis, c. 15 cm longus. Folia rhizomatis 2,5—4 cm longa: lamina 12—13 mm longa, caulina 1,5—3,5 cm longa: lamina 13—25 mm longa.

Loc.: Rocky Mts. 39—41° lat. legg. E. Hall et J. P. Harbour 1862 n. 34 (*H. Boiss., H. V.), cum typo (H. C.); Colorado pr. Caribou leg. E. Penard 1891 n. 57 (H. V., *H. Boiss. cum typo), pr. Georgetown leg. J. Wolf 1873 n. 610 cum typo (H. N.); Utah leg. M. E. Jones n. 1251, v. supra (H. C.).

†† Folia caulina superiora sessilia. Caulis c. 10 cm longus, tenuissimus.

50. **C. insignis** O. E. Schulz.

Rhizoma ± transversum. Caulis 8—10 cm longus, adscendens vel suberectus, simplex, remote pauci- (2—3-) folius, tenuissimus, c. 0,5 mm crassus, basi parce pilosus. Folia rhizomatis rosulata, 6—7 cm longa, tenuiter longe (= 1—2 fol.) petiolata, suborbicularia vel ovata, apice rotundata vel obtusa, basi cordata, utrinque ± manifesto 8—9-crenato-repanda: lamina 30—38 mm longa, 28—32 mm lata; caulina paulo minora, omnia basi cordata sessilia, interdum infimum breviter (= c. $^{1}/_{4}$ fol.) petiolatum, ovata, acutiuscula, manifestius subinaequaliter crenata, supremum 10 mm longum, 7 mm latum; omnia glabra vel vix pilosula. Racemus fructifer sublaxus, pauci- (4—9-)florus. Pedicelli fructiferi breves, 3—4 mm longi. Flores adhuc ignoti. Ovarium 28—36-ovulatum. Siliquae pedicellis horizontalibus horizontales vel subdeflexae, 15—20 mm longae, c. 1 mm latae, in stylum 1—1,5 mm longum, tenuem attenuatae; stigma 0,4 mm latum, stylo sublatius; valvae viridulo-flavae. Semina minuta, conferta, 1 mm longa, 0,75 mm lata, 0,33 mm crassa, oblonga, viridulo-brunea. — V. s.

Rhizoma —2 cm longum, c. 2 mm crassum, bruneum, non stoloniferum. Caulis non flexuosus, subacutangulus, basi bruneolus. Folia membranacea, nitentia, subtus pallidiora, interdum violacea, nunc circuitu 5-angulosa, in apice crenarum brevissime rubro-mucronulata. Funiculus 0,4 mm longus.

Loc.: China australis: prov. Yunnan in silvis 2000 m leg. A. Henry n. 13090 (H. B.).

Die Art ist durch den dünnen Stengel, die zahlreichen, dicht gedrängten Samen und besonders durch die sitzenden Stengelblätter ausgezeichnet.

b. Folia caulina auriculata.

1. Pedicelli floriferi erecto-patentes. Flores 5—9 mm longi.

α. Folia cordata, utrinque 5—6-crenato-repanda.

51. C. **violifolia** O. E. Schulz.

Radix probabiliter biennis. Caulis 10—20 cm longus, debilis, simplex, remote 2—4-folius, glaber. Folia radicalia 2,5—8 cm longa, longe (= 2 fol.) petiolata, cordata, apice rotundato subemarginata, utrinque crenis 5—6, vix conspicuis, latis, apice subemarginatis, vix mucronulatis inaequaliter repanda: lamina 9—30 mm longa, 10—31 mm lata; caulina 1—5,5 cm longa, brevius (=1 $^1/_2$—$^1/_2$ fol.) petiolata, ad petioli basin obtusiuscule auriculata, subaequalia, sed basi vix cordata, rotundata, subcuneata, profundius crenata: lamina 10—30 mm longa, 5—24 mm lata; omnia glabra vel parce disperse pilosula. Racemus sub anthesi densiusculus, dein laxissimus, 8—12-florus. Pedicelli floriferi 4—6 mm longi, fructiferi parum elongati. Flores 5—9 mm longi. Sepala 2—3,2 mm longa, oblonga. Petala alba, obovato-cuneata, apice truncato emarginata. Stamina interiora 4—6, exteriora 3—4,5 mm longa: antherae 1,1 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 32-ovulatum, in stylum 1 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erecto-patulae, c. 33 mm longae, 1,1 mm latae, in stylum 2 mm longum attenuatae; stigma 0,33 mm latum, stylo vix latius; valvae viridulae. Semina 1,1 mm longa, 0,75 mm lata, 0,5 mm crassa, oblonga, fulva. — V. s.

Radix brevis, descendens, ramosa, bruneola. Caulis vix flexuosus, subfistulosus, tenuis, subacutangulus, basi ± violaceus. Folia membranacea, obscure viridia. Sepala bruneola, c 3-nervia, margine late hyalina. Petala multinervia. Funiculus 0,2 mm longus.

Loc.: China centralis: prov. Hupeh pr. Ichang leg. A. Henry 10. 1887 n. 3298 (H. B., H. B. Boiss., H. C.).

Ändert ab:

B. var. **diversifolia** O. E. Schulz.

Folia caulina, raro etiam radicalia, 1-juga: foliolum terminale longiuscule (= $^1/_2$ ff.) petiolulatum, lateralia multo minora, similia, sed basi obliqua, rotundata, brevius (= $^1/_4$ ff.) petiolulata.

Loc.: Saepe cum specie typica.

β. Folia circuitu triangulari-ovata, lobis angulo obtuso divergentibus 3—5-lobata.

52. C. **Clematitis** Shuttleworth.

Radix multiceps. Caulis subhumilis, 10—30 cm altus, adscendenti-erectus, simplex vel superne parce ramosus, inferne subnudus, superne remotiuscule 5—6-folius, glaber, ut tota planta. Folia rhizomatis 4—10 cm longa, longe (= c. 2 fol.) petiolata, subreniformia, 3—5-crenato-repanda: lamina 9—18 mm longa, 10—27 mm lata; caulina 3—5,5 cm longa, brevius (= c. $^3/_4$ fol.) petiolata, basi petioli auriculis linearibus obtusiusculis in-

structa, 1-juga: foliolum terminale ambitu subtriangulare, basi subcordatum vel in foliis superioribus subcuneatum, lobis 3: terminali longe producto triangulari vel in foliis superioribus lateribus parallelis et apice truncato vel retuso rectangulo, lateralibus angulo obtuso divergentibus apice obtusis hastato-lobatum, manifesto (– 1/4—1/2 ff.) petiolulatum, majus quam lamina foliorum rhizomatis, 19—38 mm longum, 12—35 mm latum, foliola lateralia minora, oblique ovata, utrinque 1—2-crenato-lobata vel subintegra, subsessilia; summa, interdum fere omnia simplicia. Racemus sub anthesi laxiusculus, dein vix elongatus, 6—12-florus. Pedicelli floriferi 5—6, fructiferi 9—10 mm longi. Flores 5—6 mm longi. Sepala fere 3 mm longa, oblonga. Petala alba, oblongo-cuneata, apice subemarginata. Stamina interiora 4,5, exteriora 3,5 mm longa: antherae subminutae, 0,6 mm longae, ovatae. Pistillum cylindricum: ovarium 12-ovulatum, in stylum 1,8 mm longum attenuatum; stigma minutum, stylo vix aequilatum. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erectae, 22—34 mm longae, 1,5 mm latae, in stylum 1,5—3,5 mm longum, apice subincrassatum attenuatae; stigma minutissimum, 0,2 mm latum, stylo angustius; valvae viridulo-flavae. Semina 1,5 mm longa, 1 mm lata, 0,33 mm crassa, oblonga, olivacea. — V. s.

C. Clematitis Shuttlew.! apud S. Watson Bibl. Ind. I. 53 (1878), nomen nudum, et A. Gray in Proceed. Americ. Acad. Arts Sc. XV. 45 (1880), descr. et Chapman Fl. South Unit. Stat. 2. ed. Suppl. 605 (1887).

Icon.: Britton et Brown Illustr. Fl. II. 130. Fig. 1730 (1897).

Radix descendens, —11 cm longa, obscure brunea. Caulis fistulosus, a basi acutangulus, valde flexuosus, subtenuis, basi bruneolus vel vix violaceus. Sepala flavido-viridia, c. 5-nervia, margine anguste hyalina. Petala paucinervia. Siliquae substipitatae. Funiculus 0,75 mm longus. Semina subpleurorrhiza.

Flor. m. Maj.—Jun. — **Hab.** ad fontes, in locis humidis regionis subalpinae.

Loc.: Virginia austr.-occid.: Blue Ridge Flora on summit of White Top Mt., Washington Co., 1892 m legg. J. K. Small 1892 (H. C., H. N.), N. L. et Eliz. G. Britton et Anna M. Vail 1892 (H. B. Boiss., H. N.); in montibus Carolinae et Georgiae leg. S. B. Buckley (H. Boiss.); Carolina septentr.: Grandfather Mt., Watauga Co. legg. J. K. Small et A. A. Heller 1891 n. 254 (H. B. Boiss., H. N.), Roan Mt. 2000 m legg. Wm. M. Canby 1869, M. E. Hyams 1879, J. W. Chickering 1880 (H. N.); Tennessee: Smoky Mts. leg. Rugel 1844 n. 19 (H. Boiss., H. C., H. V.); Alabama: leg. Buckley c. 1879 (H. C.).

Area geogr.: America borealis in Alleghany Mts. Virginiae, Carolinae, Georgiae, Alabamae, Tennessee.

Erinnert in der Blattform an *Chenopodium ficifolium*.

2. Pedicelli floriferi horizontales vel refracti. Flores c. 4 mm longi.

53. **C. circaeoides** Hooker fil. et Thomson.

Radix perennis, sensu *C. flexuosae*. Caulis 15—40 cm altus, erectus,

a basi ramosus, remote c. 3-folius, inferne disperse pilosus. Folia caulina basi petioli dilatata alato-decurrente obtuse ± auriculata, radicalia et inferiora 5—8 cm longa, longiuscule (= $1^1/_2$ fol.) petiolata, cordata, apice obtusa, utrinque crenis brevibus, latis, apice emarginatis, vix mucronulatis inaequaliter c. 5-crenato-repanda: lamina 25—30 mm longa, 21—27 mm lata; superiora 2,5—7,5 cm longa, brevius (= 1 fol.) petiolata, manifestius 5—7-crenato-lobata: lamina 20—45 mm longa, 16—42 mm lata; omnia utrinque parcissime pilosa. Racemus sub anthesi brevis, laxus, dein laxissimus, 5—14-florus. Pedicelli floriferi 4—6 mm longi, horizontales vel refracti, fructiferi parum elongati. Flores minuti, c. 4 mm longi, horizontales vel subnutantes. Sepala c. 2,5 mm longa, oblonga, ad apicem subdilatata. Petala 3,5 mm longa, staminibus saepe breviora, alba, oblanceolato-cuneata. Stamina interiora 4, exteriora 3,2 mm longa: antherae 1,3 mm longae, anguste oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 32—40-ovulatum, in stylum brevissimum, crassum vix attenuatum; stigma stylo manifesto latius. Siliquae pedicellis horizontalibus vel erecto-patentibus subhorizontales vel adscendentes, 20—28 mm longae, 1,2 mm latae, in stylum apice valde incrassatum, 0,5—1,5 mm longum attenuatae; stigma majusculum, 0,75 mm latum, stylo latius; valvae viridulo-flavae vel bruneolae. Semina minuta, c. 1 mm longa, 0,6 mm lata, 0,25 mm crassa, oblonga, fulva, angustissime alata. — V. s.

C. circaeoides Hook. fil. et Thoms.! in Journ. Proceed. Linn. Soc. Bot. V. 144 (1861).

Radix brevis, descendens, longe ramosa, parum fibrillosa, brunea. Caulis vix flexuosus, firmus, subacutangulus, tenuis, subnitens, basi bruneolus. Folia obscure viridia, membranacea, radicalia subrosulata. Petala paucinervia. Funiculus 0,3 mm longus.

Flor. m. Maj. — **Hab.** in silvis humidis, inter saxa regionis temperatae 1600—3300 m alt.

Loc.: Sikkim leg. J. D. Hooker (H. B., H. V., H. C. = var. B); China in prov. Yunnan leg. A. Henry 1885—88 n. 13616 (H. Z.).

Area geogr.: Himalaya, China australis.

Besitzt den Habitus der *Circaea alpina*.

Ändert ab:

B. var. **diversifolia** O. E. Schulz.

Folia caulina sub- vel 1-juga: foliolum terminale manifesto (= $^1/_2$ ff.) petiolulatum, lateralia 1—2, multo minora, oblique cordata, breviter (= $^1/_4$ ff.) petiolulata.

Loc.: Sikkim pr. Tooteria leg. Anderson 1862 n. 15 (H. B.); China: Szechuen leg. E. Faber n. 826 (H. Z.).

2. Planta annua, flores subterraneos producens.

54. **C. chenopodiifolia** Persoon. — Tab. VII. Fig. 1, 27—30, 50—51.

Radix annua. Caules e basi saepe plures, 7—40 cm alti, adscen-

denti-erecti, simplices vel superne ramosi, 3—8-folii, ± disperse ad calycem (incl.) hirsuti vel glabrescentes. Folia radicalia rosulata, 2,5—9,5, raro —13 cm longa, longiuscule (= 2 fol.) petiolata, primaria obovata, ad basin in petiolum cuneato-angustata, apice rotundata, integra vel utrinque crenis 3—5 latis brevissimis repanda, sequentia ad basin vel ad petiolum lacinulis 2—5 alternis sessilibus semiovalibus sublyrata: lamina 10—50, raro —65 mm longa, 6,5—30, raro —35 mm lata; caulina 1—5, raro —10 cm longa, inferiora brevius (= 1—$^3/_4$ fol.) petiolata, anguste obovata vel spathulata, circuitu crenis c. 9 terminali maxima subgrosse crenata, superiora minora, sub- vel sessilia, angustiora, profunde et acutiuscule 5—7-crenato-lobata; omnia utrinque hirsuta vel glabrata. Racemus sub anthesi minutus, brevis, congestus, dein valde elongatus, laxus, 8—20-florus. Pedicelli floriferi 2—4 mm longi, fructiferi elongati, c. 10 mm longi. Flores racemorum 2,5—3 mm longi. Sepala 2,2 mm longa, oblonga. Petala alba, oblanceolato-cuneata, raro deficientia. Stamina interiora 3, exteriora 2,4 mm longa: antherae parvulae, 0,4 mm longae. Pistillum cylindricum: ovarium 12—20-ovulatum, in stylum brevissimum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis adscendentibus erectae, 20—38, plerumque c. 30 mm longae, c. 2 mm latae, in stylum c. 1 mm longum attenuatae; stigma minutum, 0,3 mm latum, stylo aequilatum; valvae viridulo-flavae. Semina majuscula, 2,3 mm longa, 1,6 mm lata, valde compressa, 0,5 mm crassa, oblongo-ovalia, alata, fulva. — Flores subterranei 1—10. Axis florifer ex axilla folii rosulati perpendiculariter in solum penetrans, 1,5—3 cm longus, apice florem unicum minutissimum, vix conspicuum, 0,5—0,75 mm longum, apetalum gerens. Sepala 4 oblonga, membranacea, 1- vel sub-3-nervia. Stamina 2, sepalis paulo breviora: antherae minutissimae. Pistillum ventricoso-ampullaceum: ovarium 2—4-ovulatum; stigma sessile. Silicula subterranea, 6—7 mm longa, 3—3,5 mm lata, anguste obovata, ad apicem subattenuata et falcata; valvae albido-flavae, crassae, c. 3-nerves. Semina 1—4, 3,5 mm longa, 2 mm lata, c. 1 mm crassa, aptera. — V. c., s.

C. chenopodiifolia Pers. Syn. Pl. II. 195 (1807).

Heterocarpus fernandezianus Philippi! in Bot. Zeit. XIV. 641 (1856) et Anal. Univ. Chil. 164 (1856).

C. fernandeziana Johow Estud. Fl. Juan Fernand. 110 (1896).

Icon.: St. Hilaire Fl. Brasil. Merid. II. Tab. 106 (1829). — Engler-Prantl Nat. Pflanzenfam. III, 2. Tab. 119 (1891).

Radix perpendiculariter descendens, brevis, subtenuis, simplex vel parce ramosa, parum fibrillosa. Caules flexuosi, fistulosi, saepe crassiusculi, nitiduli, basi interdum violacei. Folia submembranacea. Pedicelli floriferi suberecti, filiformes, apice incrassati. Sepala viridi-flava, raro purpurascentia, c. 3-nervia, margine anguste hyalina. Petala paucinervia. Funiculus longiusculus, c. 1 mm longus.

Flor. m. Jul.—Octob. — **Hab.** secus rivulos, in ruderatis humidiusculis, pascuis maritimis, ad ripas in sabulosis.

Loc.: Brasilia merid.: leg. Sellow n. 2846 et 3911, prov. Rio Grande do Sul ded. St. Hilaire 1830 (H. B.), pr. Mocoretá leg. Spegazzini 1881 n. 815 (H. Speg.), prov. S. Catharina pr. Orleans ad fl. Laranjeiras Super. leg. E. Ule 1889 n. 1236, pr. Rio de Janeiro leg. Glaziou n. 6466 (H. B.), prov. Rio de Janeiro pr. Tijuca leg. J. Ball 1882 (H. C.); Argentina: pr. Concepcion del Uruguay leg. P. Lorentz 1875 n. 240 (H. B.), 1877 n. 1189 (H. var.), pr. Buenos Aires ad S. José de Flores leg. Spegazzini 1883 n. 816, pr. La Plata leg. idem 1886—90 n. 817, in Sierra Ventana leg. idem 1895 n. 829, Sierra Cura-malal leg. idem 1899 n. 814 (H. Speg.); Bolivia: pr. Coroico leg. Miguel Bang 1894 n. 2347 (H. var.); ins. Juan Fernandez leg. Philippi (H. Ch.), Masatierra leg. G. Reed ex Johow l. c.

Area geogr.: America australis in Brasilia merid., Argentina, Bolivia, ins. Juan Fernandez.

Durch die Ausbildung unterirdischer Blüten höchst auffällig. Die ansehnlichen Blätter sind sehr schmackhaft und können als Salat verwendet werden.

b. Racemus ± bracteatus. Plantae pumilae, 4,5—15 cm longae.

1. Planta annua.

55. **C. chilensis** DC. — Tab. IX. Fig. 4.

Radix annua. Caulis 4,5—12, raro —20 cm longus, e basi vix adscendente, interdum decumbente et radicante erectus, simplex vel e basi ramosus, foliis superioribus ± floralibus 6-8-folius, glaber vel basi pilosulus. Folia radicalia et caulina inferiora 1,5—2,5 cm longa, longe (= 3—4 fol.) petiolata, simplicia vel saepius sub-1- vel 1—2-juga: foliolum terminale brevi-obovatum, integrum vel utrinque 1—2-crenato-repandum, longiuscule (= c. 1/2 ff.) petiolulatum, 3,5—10 mm longum, 3—5,5 mm latum, lateralia minora, ovata, sessilia, saepe minutissima; caulina 0,5—2 cm longa, brevius petiolata, simplicia, anguste ovalia: lamina 5—10 mm longa, 2—4,5 mm lata, summa floralia, sessilia, linearia; omnia subglabra. Racemus sub anthesi laxiusculus, dein laxus, 2—15-, raro —25-florus. Pedicelli floriferi 1—5, fructiferi 5—10 mm longi. Flores minuti, 2—3,5 mm longi, interdum apetali (f. *apetala*). Sepala 1,2—1,5 mm longa, oblonga. Petala interdum tantum 2, alba, oblongo-cuneata. Stamina interiora 1,75—2, exteriora c. 1,5 mm longa: antherae 0,33 mm longae, suboblongae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 12—28-, plerumque 20-ovulatum; stylus brevissimus vel nullus; stigma minutissimum, stylo vix latius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erectae, 12—15 mm longae, 0,75 mm latae, in stylum brevissimum vel 0,5 mm longum attenuatae; stigma 0,25 mm latum, stylo angustius vel aequilatum; valvae viridulo-flavae vel obscure violaceae. Semina 0,75 mm longa, 0,5 mm lata, 0,2 mm crassa, brevi-ovalia, dilute fulva, angustissime alata. — V. s.

C. chilensis DC. Syst. Nat. II. 254 (1821).

Radix brevis, fibrillosa. Caulis valde flexuosus, tenuis, subfistulosus, basi

interdum violaceus. Sepala apice interdum violacea, c. 3-nervia. Petala pauci-nervia.

Flor. m. Aug.—Octob. — **Hab.** in locis hieme inundatis, uliginosis, campis arenosis.

Loc.: Chile: legg. Bertero n. 145 (H. B., H. C.), Cuming 1834 (H. P. Ac.), pr. Coneon leg. Poeppig 1827 n. 171 (H. B., H. P. Ac., H. V.), pr. Valparaiso leg. Bridges n. 103 (H. V.), prov. Colchagua leg. Philippi (H. B., H. V.), pr. Rancagua in Monte La Leone leg. Bertero 1828 n. 146 (H. Boiss., H. D., H. V.), pr. Talcahuano leg. Poeppig 1828 n. 168 (H. B., *H. Boiss., *H. P. Ac., H. V. etiam*, *H. Vr.), pr. Valdivia leg. Philippi (*H. B. sub nomine *C. uliginosa* Philippi, *H. Boiss., H. V.).

Area geogr.: Chile.

Vertritt *C. parviflora* in Chile.

Ändert ab:

B. var. **nana** (Barneoud) O. E. Schulz.

Racemus tantum basi vel non bracteatus.

C. nana Barn. apud Gay Fl. Chil. I. 108 (1845), pro specie.

Hab. cum specie typica, asterisco significata.

II. var. **angustifolia** O. E. Schulz.

Folia angustiora, radicalia brevius (= 1 fol.) petiolata, oblongo-cuneata, 10 mm longa, 5 mm lata, caulina 15—18 mm longa, 2—2,5 mm lata.

Loc.: Saepe cum typo: leg. Cuming n. 603 (H. V.), pr. Valdivia leg. Philippi (H. B., *H. P. Ac.).

2. Planta perennis. Rhizoma stolones tuberoso-incrassatos emittens.

56. **C. valdiviana** Philippi.

Recedit a *C. chilensi*: Rhizoma tuberosum, proportionaliter majusculum, globosum, albidum, fibrillosum, stolones hic illic tuberoso-incrassatos producens. Caulis 3—8 cm altus, c. 5-folius, inferne teres, sigmoiditer curvatus, firmus, glaber. Folia ± coriacea: foliolum terminale subintegrum; folia superiora floralia, saepe simplicia, oblongo-cuneata vel linearia, minuta vel minutissima. Racemus 5—12-florus, laxus. Siliquae pedicellis erecto-patentibus ± horizontales, saepe secundae, breviores, 10—12 mm longae, latiores, c. 1 mm latae, estylosae vel in stylum 1 mm longum attenuatae. Semina paulo latiora. — V. s.

C. valdiviana Philippi in Anal. Univ. Chil. XXVII. 314 (1865).

C. chilensis DC. var. *valdiviana* Philippi apud Reiche Fl. Chil. I. 94 (1896).

C. globulifera O. E. Schulz olim in herb.

Flor. m. Sept.—Febr. — **Hab.** in uliginosis.

Loc.: Chile pr. Coronel leg. Ochsenius 1860 (H. B., H. H. sub nomine *C. chilensis* DC.), pr. Valdivia leg. Philippi sub nomine *C. uliginosa* (H. Boiss.).

Area geogr.: Chile, Argentina.

Ändert ab:

B. var. **callitrichoides** (Spegazzini) O. E. Schulz.

Caulis ± fluitans, —50 cm longus, ex axillis foliorum caulinorum radicans. Folia caulina inferiora —4 cm longa, longe spathulata, floralia linearia. Racemus saepe pauci- (c. 5-)florus.

C. callitrichoides Spegazzini! in Anal. Mus. Nac. Buenos Aires VII. 211 (1902), pro specie.

Hab. in aquis lente fluentibus natans.

Loc.: Chile: pr. Valdivia leg. Philippi sub nomine *C. uliginosa* (H. V.); Argentina: in Rio Carren-leofú leg. C. Spegazzini 1900 n. 831, pr. Carmen de Patagones ad Rio Negro leg. idem 1898 n. 832 (H. Speg.).

II. Folia 1-multijuga: foliola laterialia suprema terminali subaequimagna.

a. Folia trifoliolata.

57. **C. fragariifolia** O. E. Schulz.

Rhizoma breve, c. 2 cm longum. Caulis c. 70 cm longus, debilis, e basi decumbente adscendens, simplex, remotiuscule c. 12-folius, glaber. Folia fere omnia trifoliolata, caulina ima minuta, manifesto (= c. 2 1/2 fol.) petiolata, inferiora majora, 7 cm longa, brevius (= 1 fol.) petiolata: foliolum terminale orbiculare vel brevi-ovatum, apice et basi rotundatum, utrinque subinaequaliter grosse 3—4-crenatum, evidenter (= 1/3 ff.) petiolulatum, 38 mm longum, 35 mm latum, lateralia vix minora, brevi-ovata, basi parum inaequilatera, utrinque 1—2-crenata, breviter (= 1/4 ff.) petiolulata; caulina superiora brevius (= 1/2 fol.) petiolata: foliolum terminale ovatum, apice subacutum, utrinque inaequaliter grosse 6—7-crenatum, (= 1/5 ff.) petiolulatum, 40 : 30 mm, lateralia utrinque 3—4-crenata, (= 1/7 ff.) petiolulata; caulina summa c. 4,5 cm longa, simplicia, ovata vel lanceolata, in apicem integrum producta, ad basin cuneata, subsessilia, 40:22 mm; omnia, praesertim ad petiolos et petiolulos, disperse pilosa. Racemus florifer minutus, c. 10-florus. Pedicelli floriferi c. 8 mm longi. Flores c. 6 mm longi. Sepala 2,75 mm longa, oblonga. Petala alba, anguste obovata. Stamina interiora 5, exteriora 4 mm longa: antherae 1 mm longae, oblongae. Ovarium c. 12-ovulatum; stylus 1 mm longus; stigma stylo sublatius. Siliquae ignotae. — V. s.

Perennis sensu *C. raphanifoliae*. Rhizoma grosse fibrillosum. Caulis basi subradicans, subtenuis, parum flexuosus, subacutangulus, nitens ut in *C. amara*, flavidus. Folia membranacea, obscure viridia; petiolus basi subvaginatus.

Loc.: China centralis: prov. Hupeh leg. A. Henry 1885—88 n. 5803 (H. C.).

Die leider nur wenig bekannte Art besitzt eine charakteristische Blattform, welche an *Fragaria* erinnert.

b. Folia 2-multijuga.

1. Racemus ± bracteatus, rarissime in *C. flaccida subspec. ebracteata* nudus.

a. Rhizoma valde ramosum, hic illic tuberoso-incrassatum. Caulis basi decumbens vel adscendens, radicans.

58. **C. flaccida** Chamisso et Schlechtendal. — Tab. X. Fig. 2.

Rhizoma sensu *Nasturtii fontani* stoloniferum. Caulis 8—50 cm longus, e basi decumbente et radicante adscendens, plerumque a basi ramosus, subdense foliis 12—30, superioribus floralibus, foliosus, glaber. Folia caulina inferiora 3—7 cm longa, subbreviter (= $^3/_4$—$^1/_2$ fol.) petiolata, 3—4-juga: foliolum terminale reniformi-orbiculare, obscure c. 7-crenatum, longiuscule (= $^1/_2$—$^3/_4$ ff.) petiolulatum, 9—16 mm longum, 10—16 mm latum, lateralia paulo minora, oblique ovata, utrinque 1—2-crenata, infima subintegra, manifesto (= $^1/_4$—$^1/_5$ ff.) petiolulata; caulina superiora 2,5—7,5 cm longa, (= $^1/_2$ fol.) petiolata, 3—2-juga, floralia: foliolum terminale ovatum, acutum, basi rotundatum, crenis grossis, mucronatis, ± obtusangule divergentibus utrinque 2-crenato-dentatum, (= $^1/_3$—$^1/_4$ ff.) petiolulatum, 10—30 mm longum, 8—18 mm latum, lateralia ovata vel lanceolata, grosse 1-dentata vel subintegra, breviter petiolulata; summa minuta, 1-juga: foliola lanceolata vel linearia, saepe integra, sessilia — vel simplicia, linearia; omnia vix ciliata. Racemus sub anthesi inferne laxus, superne subdensus, dein valde elongatus, laxus, 15—35-florus. Pedicelli floriferi 3—6, fructiferi 8—15 mm longi. Flores minuti, 3,5—4 mm longi. Sepala 2 mm longa, ovata. Petala alba, oblongo-cuneata. Stamina interiora c. 3, exteriora c. 2 mm longa: antherae 0,6 mm longae, oblongae. Pistillum filiformi-cylindricum: ovarium 28—36-ovulatum, in stylum brevissimum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erectae vel adscendentes, 20—30, plerumque 22 mm longae, 1,2 mm latae, in stylum 0,5—1 mm longum, tenuem attenuatae; stigma 0,33 mm latum, stylo aequilatum; valvae viridulo-flavae vel stramineae, interdum violaceae. Semina densa, minuta, 1 mm longa, fere 1 mm lata, c. 0,6 mm crassa, subquadrato-orbicularia, fulva, anguste alata. — V. s.

C. flaccida Cham. et Schlecht.! in Linnaea I. 21 (1826).

C. nasturtioides Bertero! in Merc. Chil. 600 (1829), nomen nudum, et apud Barn. in Gay Fl. Chil. I. 113 (1845), descriptio.

C. Berro Steud.! Nomencl. Bot. 2. ed. I. 280 (1840), nomen nudum.

C. nasturtiifolia Steud.! l. c., nomen nudum.

C. hirsuta Hook. et Arn. Bot. Beechey's Voy. 6 (1841), non L.

Nasturtium turfosum Kunze! apud Walpers in Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. XIX. 1. Suppl. 247 (1843).

Nasturtium radicans Walpers! l. c.

C. laxa Benth. var. *pumila* A. Gray! in Bot. Wilkes Expl. Exp. I. 50 (1854).

C. ramosissima Steudel! in Flora XXXIX. 409 (1856).

C. radicans O. Kuntze Revis. gener. I. 21 (1891).

Rhizoma valde fibrillosum. Caulis flexuosus, superne fistulosus, saepe crassius-

culus, subacutangulus. Pedicelli floriferi filiformes. Sepala c. 3-nervia. Petala paucinervia. Semina vix nitentia. Funiculus 0,5 mm longus. Radicula crassiuscula.

Flor. m. Sept.—April. — **Hab.** in pascuis udis arenosis, paludibus, ad fossas.

Loc.: Chile: *leg. Bridges (H. B.), in ins. Juan Fernandez leg. Philippi 1864 (H. B. etiam*, H. V.), 1876 (H. B., H. V.), leg.? 1872 (H. H.); pr. Coneon leg. Poeppig 1827 sub nomine *Nast. turfosum* Kunze (H. Boiss.), prov. Aconcagua leg. Philippi, pr. Melipilla leg. idem (H. V.), pr. Valparaiso legg. Mertens, *Kastalski (H. P. Ac.), Gaudichaud, Meyen 1831 (H. B.), O. Buchtien 1895 (H. Vr.), ad Taguatagua H. Bert. n. 147 (etiam ex ins. Juan Fernandez n. 1444) (H. Boiss., H. P. Ac., H. V.), pr. Santiago legg. Exped. Wilkes (H. N.), Philippi (H. B., H. V.), pr. Talcaguano legg. Chamisso et Eschscholtz 1816 (H. B., H. P. Ac.), prov. Colchagua leg. Cuming (H. Boiss., H. V.), Baños de Cauquenes leg. Volkmann (H. H.), pr. Corral leg. Ochsenius 1860 (H. B.), pr. Llico, Peñalolen, S. Vicente (H. Ch.). Peruvia pr. Obrajillo leg. Exp. Wilkes (H. N.). Ecuador: Baños in Andibus Quitensibus leg. Spruce? (H. V). Argentina: Sierra Ventana leg. C. Spegazzini 1895 n. 826 (H. Speg.), Quebrada Choya leg. Hieronymus 1875, prov. de Cordoba in Sierra Chica leg. idem 1878, prov. de Catamarca leg. F. Schickendantz (H. Hier. in H. B.).

Area geogr.: Chile. Formae e Peruvia, Ecuador, Argentina ad subspec. *bonariensis* spectant.

Eine sehr formenreiche Art.

Ad speciem typicam pertinent:

II. prol. **laxa** (Bentham) O. E. Schulz.

Folia majora, caulina media —9 cm longa, 2—1-juga: foliolum terminale 25 mm longum, 18 mm latum, interdum tantum repandum, longius (= $^1/_2$—1 ff.) petiolulatum, lateralia longius (= $^3/_4$—1 ff.) petiolulata. Racemus —25 cm longus. Folia floralia saepe simplicia, ovata. Pedicelli fructiferi imi —25 mm longi. Siliquae interdum latiores, 1,5 mm latae.

C. laxa Benth.! Pl. Hartweg. 158 (1839—57), pro specie.

Loc.: Columbia pr. Popayan leg. Hartweg 1843 n. 880 (H. Boiss., H. D., H. P. Ac.). De L'enceneda (= La Encinada in Mexico?) legg. Mociña et Sessé (H. D.).

III. prol. **depressa** O. E. Schulz.

Planta a basi ramosissima. Caules c. 10 cm longi, decumbentes et radicantes. Folia minuta, c. 3,5 cm longa: foliolum terminale antice 3-crenato-dentatum, 8 mm longum, lateralia integra.

Loc.: Chile pr. Talcahuano leg. Poeppig 1828 (H. V. sub nomine *C. flaccida* prol. *caespitosa* O. E. Schulz olim, non Philippi).

b. var. **pilosa** O. E. Schulz.

Caulis et folia ± disperse pilosa.

Hab. cum typo, supra asterisco indicata.

2. f. **integra** O. E. Schulz.

Foliola ± integra, saepe longius petiolulata.

Loc.: Chile leg. Bertero (H. B.).

3. f. **interrupta** O. E. Schulz.

Rhachis foliorum inter foliola lateralia hic illic foliolis minutis, ovatis, integris, sessilibus instructa.

Loc.: Prov. de Aconcagua leg. R. A. Philippi 1862 (H. Boiss., H. V.).

b. f. **bracteata** (Philippi) O. E. Schulz.

Caulis 10—15 cm longus. Folia minuta, caulina media 2,5 cm longa: foliolum terminale 6 : 5 mm. Racemus c. 8-florus.

C. bracteata Philippi! in Anal. Univers. Chil. LXXXI. 85 (1893), pro specie.

C. alsophila Philippi var. b. *bracteata* Philippi apud Reiche Fl. Chil. I. 99 (1896).

Loc.: Cordill. de Santiago leg. Philippi (H. Ch.).

B. **subspec. alsophila** (Philippi) O. E. Schulz.

Caulis humilior, 10—20 cm longus, debillimus, a basi rectangulo-ramosus, subremote 15—20-folius, flexuosus, tenuis, acutangulus. Folia membranacea; ea rhizomatis longe (= 3 fol.) petiolata, ambitu transverse ovalia, antice crenis obtusangule divergentibus grosse 3-crenato-lobata, basi subcordata vix 2-crenulata; caulina inferiora (= 1 fol.) petiolata, 1-, rarius —2-juga: foliolum terminale ovatum, acutiusculum, basi subcordatum vel rotundatum, utrinque grosse 1-crenato-dentatum, longiuscule petiolulatum, lateralia multo minora, oblique oblongo-ovata, acutiuscula, interdum integerrima, brevissime petiolulata; superiora floralia, simplicia, sensim angustiora et longiora, lobo intermedio longe protracto 3-lobata vel summa sessilia, linearia, integra. Racemus 8—15-florus. Pedicelli breviores, floriferi c. 2, fructiferi 6—8 mm longi. Flores 2,5—3 mm longi. Ovarium 20—24-ovulatum. Siliquae 12—20, plerumque c. 18 mm longae.

C. alsophila (*nemophila* antea) Philippi! in Linnaea XXX. 186 (1859—60), pro specie.

C. caespitosa Philippi! in Anal. Univers. Chil. LXXXI. 79 (1893), pro specie.

C. tridens Philippi! in l. c. 74, forma minor in prol. *pusilla* transiens!

C. alsophila Philippi var. a. *tridens* Philippi et var. c. *caespitosa* Philippi apud Reiche Fl. Chil. I. 98—99 (1896).

Hab. in nemoribus.

Loc.: Chile pr. Valdivia leg. Philippi (H. B., H. Ch., H. H., H. V. U.), prov. Valdivia pr. S. Juan leg. idem 1862 (H. B.), 1886—88 (H. Ch.), pr. Hac. Mansel leg. Jul. Philippi 1892, in valle S. Gertrudis pr. Chillan leg. F. Puga sub n. *C. caespitosa*, prov. Aconcagua l. d. Jahuel leg. A. Borchers 1886 sub n. *C. tridens* (H. Ch.).

Area geogr.: Chile.

Ad hanc pertinet:

II. prol. **pusilla** (Philippi) Reiche.

Caulis humillimus, 3—10 cm longus. Folia minuta, ea rhizomatis 1—1,2 cm longa: foliolum terminale 4—5 : 4 mm, caulina 0,5 cm longa: foliolum terminale 3—4 : 1,5—3 mm. Racemus pauci- (3—5-) florus. Siliquae 6—8 mm longae.

C. pusilla Philippi! in Linnaea XXVIII. 665 (1856), pro specie.

C. alsophila Philippi var. c. *pusilla* Philippi apud Reiche Fl. Chil. I. 99 (1896).

Loc.: Cordill. pr. Santiago ad Las Arañas leg. Philippi (H. B., H. Ch., H. V.), pr. Valdivia leg. idem 1864 sub nomine *C. spathulata* (H. H.).

Eine andine Rasse. Unterscheidet sich von der Unterart *minima*, zu welcher sie entschieden den Übergang darstellt, durch 1—2-paarige Blätter, eckig-gezähnten Blättchen und kürzere Blütenstiele.

C. subspec. **bonariensis** (Persoon) O. E. Schulz.

Rhizoma valde ramosum, fibrillosissimum. Caules humiles, 10—40, plerumque c. 20 cm longi, decumbentes, radicantes, caespitosi, apice subadscendentes, interdum fluitantes, flexuosi, fere ad apicem firmi, tenues, glabri, ut tota planta. Folia rhizomatis 2,5—6,5 cm longa, caulina longe petiolata, vix minora, 2—5 cm longa, summa saepe simplicia: foliola omnium foliorum subaequalia, orbicularia vel brevi-ovata, subintegra vel obsolete crenata, longe (lateralia saepe —$^3/_4$ ff.) petiolulata, 6—14 mm longa, 6—19 mm lata. Racemus 10—18-florus. Pedicelli floriferi 2—3, fructiferi 5—10 mm longi. Flores minutissimi, c. 2 mm, rarius 3—4 mm (*f. grandiflora*) longi. Sepala 1,5—2 mm longa. Ovarium 20—28-ovulatum. Siliquae plerumque 15—18 mm longae, 1 mm latae; stylus 1 mm longus, raro nullus. Semina non alata.

C. bonariensis Pers. Syn. Pl. II. 195 (1807), pro specie.

C. repanda Smith ap. DC. Syst. Nat. II. 251 (1821), nomen nudum.

C. Cymbalaria Chodat et Wilczek! in Bull. Herb. Boiss. 2. Sér. II. 289 (1902) = var. *tucumanensis*.

Hab. in ruderatis humidis, ad fossas et rivulos.

Loc.: Argentina: Isla Santiago pr. La Plata leg. C. Spegazzini 1895 n. 827, Palermo pr. B. Aires leg. idem 1881 n. 828 (H. Speg.), Sierra Achala pr. Cordoba ad S. Miguel leg. *Hieronymus 1876 n. 469, pr. Coral de Sevallos leg. idem 1876, Sierra Grande de Cordobo pr. S. Miguel leg. idem 1875, pr. S. Roque leg. C. Galander 1878. Sierra Famatina legg. Hieronymus et Niederlein 1879 n. 726 (H. Hier. in H. B.), Sierra de Catamarca pr. Chacarita de los Padres *legg. Hieronymus et Lorentz 1872 n. 458 (H. B., H. Hier. in H. B.), pr. Yacutula leg. F. Schickendantz 1873 n. 272, Sierra de Tucuman pr. La Cienaga *legg. Hieronymus et Lorentz 1874 (H. Hier. in H. B.), pr. Siambon *legg. iidem 1873 n. 1046 (H. B.), n. 1047 (H. Hier. in H. B.), pr. Salta *legg. O. Kuntze 1892 (H. B., H.

B. Boiss.), C. Spegazzini 1897 n. 833 (H. Speg.), pr. Las Juntas ad fl. Atuel *leg. E. Wilczek 1901 n. 447 (H. Institut Bot. Univers. Genève); Brasilia merid.: leg. Sellow n. 4017, prov. S. Catharina pr. Orleans leg. E. Ule 1884 n. 1235, pr. Rio de Janeiro *leg. Meyen (H. B.); Ecuador: in m. Cotopaxi 3200 m leg. F. C. Lehmann 1879 n. 415[a] = *f. grandiflora* (H. B. Boiss.), Baños in Andibus Quitensibus leg. Spruce? (H. V.); Columbia: prov. Cauca in Páramo de Guanácas 3300 m leg. F. C. Lehmann 1882 n. 2145; Costa Rica: prov. Cartago in m. Volcan de Turrialba 2500 m leg. Pittier 1889 n. 13097 (H. B. Boiss.); Mexico: leg. Schmitz n. 592 (H. V.), prov. de Chiapas pr. Ciudad-real leg. J. Linden 1839 n. 1127 (H. Boiss.), pr. Maltrata leg. Kerber 1883 n. 185[a], pr. Anganguco leg. C. Ehrenberg n. 1247 (H. B.).

Area geogr.: Argentina, Brasilia, Ecuador, Columbia, Costa Rica, Mexico.

Ad hanc pertinet:

II. var. **tucumanensis** (Grisebach) O. E. Schulz.

Semina anguste alata.

C. axillaris Wedd. var. *tucumanensis* Griseb.! Pl. Lorentz. 14 (1874) et Symb. Fl. Argent. 15 (1879).

Loc.: Supra asterisco significatus.

D. subspec. **minima** (Steudel) O. E. Schulz.

Caules numerosi, impliciti, 1—10 cm longi, filiformes, decumbentes, radicantes, saepe violacei. Folia minuta, 1—3,5 cm longa, longiuscule (= 1—1 1/2 fol.) petiolata, 1— sub-2-juga, plerumque trifoliolata: foliolum terminale subrhombeo-orbiculare, subrepandum vel integrum, manifesto (= 1/2—1 ff.) petiolulatum, 1,5—5 mm longum, 1,2—6,5 mm latum, lateralia minora, ovata, breviter petiolulata; summa saepe simplicia. Racemus florifer laxissimus, pauci-(6—12-)florus. Pedicelli longissimi, 5—30 mm longi, filiformes. Flores 3—4 mm longi. Ovarium 20-ovulatum. Siliquae minutae, 8—14 mm longae, 1—1,5 mm latae, lineares vel interdum lanceolato-lineares, saepe subcurvatae; valvae griseo-viridulae, submembranaceae, interdum rubello-bruneae. Semina uni- vel in siliquis latioribus ± manifesto biseriata.

C. minima Steudel in Flora XXXIX. 410 (1856), pro specie.

C. axillaris Weddell! in Annal. Sc. Nat. 5. Sér. I. 291 (1864), pro specie.

C. andicola Philippi! Verzeichn. Pfl. Prov. Antofagasta et Tarapacá 1 (1891), pro specie.

Loc.: Chile borealis: prov. Tarapacá ad aquas l. d. Amincha inter Ascotan et Pica 3000 m leg. F. Philippi (H. B., H. Ch.), pr. Taruguire leg. R. P. 1897 (H. Ch.); Bolivia: prov. Larecaya, viciniis Sorata, ad rivum Challasuyo 2600—5000 m leg. G. Mandon 1857—58 n. 904 (H. D., H. P. Ac., H. V.), pr. Lacatia 3500—3800 m leg. idem (H. Boiss., H. C., H. N., in

m. Sorata 2670 m leg. H. H. Rusby 1886 n. 2416 (H. N.); Peruvia pr. S. Antonio leg. Lechler n. 1811 ex Steudel l. c.; Columbia: Paramo de Mucuchies leg. Moritz n. 1050 (H. B.).

Area geogr.: In summis Andibus a Chile ad Columbiam.

Unter allen *Cardamine*-Arten die unscheinbarste; oft mit Moosen vergesellschaftet.

E. subspec. **ebracteata** O. E. Schulz.

Rhizoma ochroleucum. Caulis debilis, remote 4—6-folius, patenti-ramosus. Folia caulina ima 3—7 cm longa, longe (= 1/2—1 fol.) petiolata, c. 2-juga: foliolum terminale orbiculare, ± obscure 5-angulosum, 10—20 : 10—19 mm, lateralia minora, saepe longe petiolulata; superiora 2,5—5 cm longa, brevius petiolata, 2—1-juga: foliolum terminale ovatum, circuitu grosse 3—5-crenato-dentatum, 8—15 : 5,5—14 mm; summa saepe simplicia, lanceolata vel linearia. Stolones ex axillis foliorum initio pilosi. Racemus nudus, 8—12-florus.

Loc.: Costa Rica: Volcan de Turrialba 2500 m leg. Pittier 1889 n. 13097 (H. N.); Mexico: pr. Alamos ad fl. Rio San Miguel in Chihuahua leg. C. V. Hartman 1891 n. 709 (H. C., H. N.), pr. San Andres leg. v. Chrismar 1849 (H. B.).

Area geogr.: America centralis.

Habituell der Subspec. *bonariensis* ähnlich.

Ad hanc pertinet:

II. var. **macrantha** O. E. Schulz.

Omnes partes majores. Folia inferiora 11 cm longa: foliolum terminale 21 : 25 mm, superiora 2,5 cm longa: foliolum terminale 14 : 6 mm. Racemus 12—16-florus. Flores multo majores, 8—10 mm longi. Sepala 4 mm longa, margine late hyalina. Petala interdum basi denticulata. Stamina interiora 4,5, exteriora 3,5 mm longa: antherae 1 mm longae. Ovarium 20-ovulatum, in stylum crassiusculum, fere 1 mm longum vix attenuatum; stigma manifestum, stylo sublatius. Siliquae ignotae.

Loc.: Mexico: pr. S. Pedro et S. Pablo leg. C. Ehrenberg 1839 n. 215 (H. B.).

b. Rhizoma tuberosum, stolones tuberoso-incrassatos emittens. Caulis erectus, non radicans.

59. **C. hispidula** Philippi.

Differt a *C. flaccida*: Rhizoma globoso-tuberosum, stolones filiformes, apice tuberiferos producens, albidum. Caulis humilis, 2—15 cm altus, ± erectus, non radicans, simplex vel a basi ramosus, 8—15-folius, flexuosus, subfirmus, tenuis, subacutangulus, ad pedicellos (incl.) disperse hirsutus vel glaber, basi interdum violaceus. Folia minuta, ea rhizomatis rosulata, 1,2—3 cm longa, evidenter (= 1 fol.) petiolata, 1-juga: foliolum terminale orbiculatum, basi subcordatum, circuitu crenis obscuris 6-angulosum, manifeste (= 1/2 ff.) petiolulatum, 3,5—8 mm longum, 2,5—8 mm latum, lateralia ovata, integra, brevissime petiolulata; caulina 0,8—2,5 cm longa, inferiora

2—3-juga: foliolum terminale ovatum, utrinque manifestius 1—2-crenatum, brevius petiolulatum, 2,5—8 longum, 1,5—6 mm latum, lateralia similia, sed sessilia; superiora floralia, brevius (= $^1/_2$ fol.) petiolata, 1-juga: foliolum terminale grosse 1—2-crenato-dentatum, lateralia hic illic latere inferiore 1-denticulata; summa subsessilia, simplicia, lanceolata, utrinque grosse 1-dentata vel integra; omnia hirsuta vel longiuscule ciliata, praesertim ad petioli basin disperse hirsuta. Racemus c. 10-florus. Flores minores, c. 3 mm longi. Omnes partes minores. Ovarium 20—28-ovulatum. Siliquae c. 18 mm longae, 0,75 mm latae. Semina (nondum matura) minora. — V. s.

C. hispidula Philippi! in Anal. Univ. Chil. LXXXI. 79 (1893).

C. alsophila Philippi var. d. *hispidula* Philippi apud Reiche Fl. Chil. I. 99 (1896).

Flor. m. Octob.—Jan. — **Hab.** in herbosis humidis, ad rivulos.

Loc.: Chile: in Andibus prov. Ñuble leg. F. Puga 1878 (H. Ch.), pr. Talcaguano leg. A. v. Chamisso 1816 cum *C. flaccida* (H. B.); Argentina: pr. La Mina El Oro in Sierra Famatina legg. Hieronymus et Niederlein 1879 n. 418 (H. Hier. in H. B.).

2. Racemus nudus, rarissime in *C. flexuosa* et *C. hirsuta* subspec. *oligosperma* et *C. Tanakae* basi bracteatus.

a. Folia caulina media auriculis minutis instructa.

1. Petala 4—5,5 mm longa. Ovarium pilis accumbentibus hirsutissimum. Caulis humilis, 6—15 cm altus, divaricato-ramosus.

60. **C. Tanakae** Franchet et Savatier.

Radix verosimiliter biennis. Caulis humilis, 6—15 cm longus, a basi ramis divaricatis ramosus, valde remote 2—3-folius, ad calycem (incl.) hirsutus. Folia radicalia 3,5 cm longa, longe (= 3 fol.) petiolata, primaria reniformia, inaequaliter grosse 9-crenata, sequentia 1-juga: foliolum terminale longe (= 1 ff.) petiolulatum, caeterum folio primario aequale, 7—11 mm longum, 12—14 mm latum, lateralia multo minora, oblique brevi-ovata, basi obtusa, 5-crenata, alterna; folia caulina majora, 3,5—7 cm longa, brevius (= $^1/_3$—$^1/_4$ fol.) petiolata: petiolus basi auriculis linearibus instructus et alato-decurrens, remote 2—3-juga: foliolum terminale orbiculare vel brevi-obovatum, praesertim antice grosse crenato-incisum, 9—16 mm longum, 7—16 mm latum; folia summa petiolata, saepe trifoliolata vel simplicia, lanceolata, interdum floralia (an semper?); omnia utrinque disperse hirsuta, margine dense subtiliter ciliata. Racemus sub anthesi laxus, umbelliformis, 5—12-florus. Pedicelli floriferi 6—15 mm longi, hirsutissimi, fructiferi vix elongati, c. 20 mm longi. Flores majusculi, 4—5,5 mm longi. Sepala 3 mm longa, anguste oblonga. Petala alba, anguste obovato-cuneata. Stamina interiora 4,5, exteriora paulo breviora, 4 mm longa: antherae fere 1 mm longae, oblongae. Glandulae medianae

conicae, 0,5 mm longae. Pistillum cylindricum: ovarium pilis albis, filiformibus, subaccumbentibus, latitudinem ovarii vix aequantibus hirsutissimum, 16—20-ovulatum, in stylum brevem, 0,5 mm longum, crassum, viridem, subglabrum vix attenuatum; stigma stylo aequilatum. Siliquae (nondum plane maturae) pedicellis erecto-patentibus subadscendentes, ± congestae, c. 20 mm longae, vix 1 mm latae, in stylum c. 0,75 mm longum, crassum vix attenuatae; stigma 0,5 mm latum, stylo vix latius; valvae griseo-viridulae, cum placentis dense hirsutae. Semina 1 mm longa, 0,5 mm lata, oblonga, fulva, angustissime alata. — V. s.

C. Tanakae Franch. et Sav. apud Maxim. in Bull. Acad. Imp. St. Pétersb. XVIII. 280 (1873).

C. chelidonioides S. Moore in Journ. Bot. XVI. 130 (1878).

Tota planta griseo-viridis. Radix descendens, brevis, parce longe fibrillosa, dilute rubello-brunea. Caulis flexuosus, firmus, subacutangulus, bruneolus. Folia membranacea, obscure viridia, subtus pallidiora, obscurius venosa, apice crenarum rotundato rubro-mucronulata. Sepala sub apice subcornuta, viridia, apice brunea, c. 5-nervia, margine vix hyalina. Petala paucinervia. Funiculus 0,33 mm longus.

Flor. m. Maj. — **Hab.** in montibus.

Loc.: Japonia: ins. Hondo in m. Tsukuba-san leg. Hilgendorf 1876 (H. B.), prov. Musaschi pr. Titibu leg.? 1887 n. 43; ins. Schikoku in prov. Tosa pr. Nanókawa leg.? 1896 (H. N.).

Area geogr.: Japonia.

Eine kenntliche Art.

2. Petala 2—4 mm longa vel deficientia. Ovarium glabrum vel pilosum. Caulis 20—70 cm altus, simplex vel breviramosus.

α. Folia caulina 1—2-juga. Siliquae rhachidi adpressae.

61. **C. yunnanensis** Franchet.

Radix probabiliter biennis. Caulis 20—30 cm altus, erectus, debilis, simplex vel a basi ramosus, remote 4-folius, glaber. Folia caulina basi petioli obtusiuscule auriculata, inferiora 6 cm longa, longe (= 2 fol.) petiolata, 1—2-juga: foliolum terminale brevi-ovatum, basi subcordatum, crenis paucis, grossis, praesertim antice oblongis inaequaliter 3—7-lobatum, longe (= c. $^1/_2$ ff.) petiolulatum, 17 : 14 mm, lateralia paulo minora, similia, manifesto (= $^1/_4$ ff.) petiolulata; superiora 4,5 cm longa, brevius (= 1 fol.) petiolata: foliolum terminale basi subcuneatum, 15 : 11 mm; omnia disperse longiuscule pilosa. Racemus sub anthesi laxus, dein elongatus, c. 10-florus. Pedicelli floriferi 4—6, fructiferi c. 12 mm longi. Flores 3—4 mm longi. Sepala 2,5 mm longa, valde inaequalia, interiora late oblonga, exteriora linearia. Petala alba, obovato-cuneata, apice subemarginata. Stamina interiora 2,5, exteriora 2,1 mm longa: antherae c. 0,5 mm longae, oblongae. Glandulae bene conspicuae. Pistillum cylindricum: ovarium 9—12-ovulatum, parce adpresse hirsutum, in stylum c. 0,75 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae (immaturae) pedi-

cellis erectis rhachidi adpressae, c. 28 mm longae, c. 1 mm latae, in stylum c. 2 mm longum attenuatae; stigma minutum, conspicuum; valvae bruneolae, parcissime pilosae. — V. s.

C. yunnanensis Franchet! in Bull. Soc. Bot. France XXXIII. 398 (1887).

Caulis flexuosus, subfistulosus, tenuis, subacutangulus, nitens, pallide virens. Folia membranacea, flavido-viridia. Sepala 1-nervia. Petala paucinervia.

Flor. m. Jul. — **Hab.** in silvis humidis umbrosis.

Loc.: China: Prov. Yun-nan pr. Tapin-tze ad Ta-long-tan 1800 m leg. Delavay 1885 n. 1843 (H. B.).

β. Folia caulina 3—9-juga. Siliquae patentes.

62. C. impatiens L.

Radix biennis, rarissime annua. Caulis 15—80, plerumque c. 25 cm altus, erectus, simplex vel a basi brevi-ramosus, dense 6—20-folius, glaber. Folia rosulata 2—4-juga, sub anthesi siccata, caulina inferiora 4—13 cm longa, longiuscule (= 1 fol.) petiolata, basi petioli breviter auriculata, 6—9-juga: foliolum terminale brevi-ovatum vel suborbiculatum, lobis obovato-cuneatis inaequaliter profunde 3—5-sinuato-lobulatum, longe (= 1 ff.) petiolulatum, 6—20 mm longum, 6—12 mm latum, lateralia vix minora, similia, manifesto (= $1/_2$ ff.) petiolulata; folia superiora 4—13 cm longa, breviter vel brevissime petiolata, auriculis longioribus, linearibus, acuminatis, sursum curvatis, ciliatis instructa: foliolum terminale anguste ovato-vel lanceolato-cuneatum, 5-lobatum, 15—35 mm longum, 5—16 mm latum, lateralia obliqua, inaequaliter 3—5-crenato-lobata ima saepe minutissima, integra, valde alterna, omnia breviter petiolulata; foliola foliorum summorum angustiora, saepe acuta, saepe integra; omnia glabra vel parce ciliata, ad basin petioli ± ciliata. Racemus sub anthesi densissimus, dein elongatus, fructifer tamen subbrevis, 6—50-, plerumque c. 30-florus. Pedicelli floriferi c. 2,5, fructiferi 6—10 mm longi. Flores minuti, saepe apetali (f. *apetala* = *C. apetala* Gilibert Fl. Lithuan. IV. 67 [1782], n. v., Syst. Plant. I. 42 [1785], Exerc. Phytol. I. 239 [1792]). Sepala 1,5 mm longa, oblonga, apice acutiuscula. Petala c. 2,5 mm longa, alba, oblongo-cuneata. Stamina interiora plerumque petalis longiora, 2,75 mm, exteriora 2,5 mm longa, rarissime deficientia: antherae 0,5 mm longae, viridulae. Pistillum cylindricum, glabrum: ovarium 10—24-ovulatum, in stylum vix conspicuum, 0,3—0,5 mm longum subattenuatum; stigma minutissimum, stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus vel subhorizontalibus erecto-patentes vel suberectae, saepe e loci natura secundae, pectinatae, 18—30, plerumque c. 22 mm longae, 1—1,1 mm latae, in stylum 0,5—2,5, plerumque 0,75 mm longum attenuatae; stigma 0,18—0,25 mm latum, vix conspicuum. Semina 1,3 mm longa, fere 1 mm lata, 0,25 mm crassa, oblongo-elliptica, angustissime, praecipue basi alata, fulva. — V. v., c., s.

C. impatiens L. Spec. Plant. 1. ed. II. 655 (1753).

C. impatiens L. β. *petaloidea* Gilibert Syst. Pl. I. (Chloris Lugdun.) 18 (1785), nomen nudum.

C. apetala Moench Method. 259 (1794).

C. parviflora L. var. β. Lam. Fl. Franc. 2. éd. II. 500 (1795).

C. saxatilis Salisbury Prodr. 269 (1796), nomen tantum.

C. brachycarpa Opiz Natural. XI. 411 (1826), n. v.

C. impatiens L. α. *acutifolia* Knaf in Flora XXIX. 294 (1846).

C. impatiens L. α. *genuina* et β. *patulipes* Rouy et Foucaud Fl. France I. 238 (1893).

Ghinia impatiens Bubani Fl. Pyren. III. 160 (1901).

Icon.: J. E. Smith et Sowerby Engl. Bot. II. Tab. 80 (1793). — Vahl Fl. Danica VIII. 23. Fasc. Tab. 1339 (1808) = f. *apetala*. — Chr. Schkuhr Bot. Handb. II. Tab. 187 (1805). — Sturm Deutschl. Fl. XII. 45. Heft (1827). — L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 26. Fig. 4302 (1837—38). — Schlechtend. Schenk Fl. Deutschl. Tab. 69 (1841).

Radix descendens, brevis, ramosa, ochroleuca. Caulis fistulosus, flexuosus, in medio acutangulus, ± nitens, basi purpureus. Folia membranacea, dilute viridia, interdum violacea, lobulorum apice mucronulata; petiolus basi purpurea subvaginalis. Pedicelli filiformes, apice incrassati. Sepala albida, interdum ad apicem purpurea, c. 3-nervia. Petala valde fugacia. Siliquae rarissime estylosae. Funiculus brevis, 0,3 mm longus.

Flor. m. Maj.—Jul. — **Hab.** ad fontes, rivulos, fluvios, in silvis et nemoribus humidis umbrosis planitiei et regionis montanae, faucibus subalpinis —1800 m alt.!; saepe solo calcareo.

Loc.: Europa: Pyrenaei; Gallia; Britannia; Faröe leg. Martins 1839 (H. D.); Suecia: Genna, Upsala; Dania; Germania; Belgium; Helvetia; Italia: in Apuanis, Boscolungo, Modena, Firenze, Macerata, Picenum in M. Acuto; Austria; Hungaria: Carpati, Buda-Pest, Oravicza, Orsova, Transsilvania; Galicia; Bukowina: Kimpolung; Bosnia: in m. Osren leg. Blau 1868, in m. Igman leg. idem 1869, pr. Serajevo et Kiseljak leg. idem 1868 (H. B.); Serbia: Belgrad leg. Friedrichsthal, Pirot leg. Adamowicz 1896 (H. V.), Nakriwanj leg. Ilič (H. V. U.); Bulgaria: Manolovo leg. Stříbrný 1898 (H. D.), in m. Rilo leg. Friedrichsthal (H. V.); Albania: distr. Kuči pr. Kosita, Greča, Skrobotuša leg. Baldacci 1900 (H. D.); Rossia: Wilna, Riga, Rewal, Dorpat, Narwa, St. Petersburg, Wologda, Witebsk, Minsk, Mohilew, Kaluga, Moskau, Jaroslaw, Nischni-Nowgorod, Volhynia, Kijew, Poltawa, Bessarabia, Kursk, Charkow, Tambow, Tula, Pensa, Kasan, Perm, Ufa; Caucasus (formae saepe ad prol. II spectantes!): legg. Szovitz 1830, Nordmann (H. P. Ac.), Radde 1877, 1885, Fischer (H. P.), Ossetia pr. Alagir legg. Ruprecht 1861, Markowitsch 1899; Iberia: leg. M. B., pr. Weden leg. Owerin 1861 (H. P. Ac.); Asia: Sibiria pr. Barnaul leg. Sophie Moehrlen 1870 (H. Z.), pr. Minussinsk leg. Martjanow (H. P. Ac.); Altai pr. Riddersk legg. Ledebour 1826, Gebler, C. A. Meyer 1835 (H. var.); Alatau ad fl. Tentek etc. leg. Schrenk 1841,

1843; Mandschuria pr. Wladiwostok legg. Rainer-Kesslitz 1886 (H. V.), M. Jankowski (H. P. Ac., Possiet Bai legg. Maximowicz 1860 (H. B., H. C., H. P. = planta annua!), F. Schmidt 1861 (H. P. Ac.); ins. Sachalin: pr. Kussunai etc. legg. Glehn et F. Schmidt 1860—61 (H. B., H. P. Ac.); China centralis in prov. Hupeh leg. A. Henry 1885—88 n. 4037 (H. C.), prov. Szetchuan sept. leg. G. N. Potanin 1885 (H. P. Ac. sub n. *C. hirsuta* var. *gigantea* Maxim.). — Rarissime adv.: Haiti in planatie pr. Gonaïves leg. W. Buch 1899 n. 229 (H. Krug et Urban).

Area geogr.: Fere tota Europa, Asia borealis et centralis.

Im westlichen Europa ist die apetale Form vorherrschend.

Ändert ab:

B. prol. **dasycarpa** (MB.) O. E. Schulz.

Caulis plerumque inferne glaber, superne cum foliis et pedicellis disperse pilosus. Ovarium pilis erecto-patentibus, latiusculis, latitudine ovarii duplo longioribus ± hirsutum. Valvae siliquarum ± disperse hirsutae, interdum subglabrae.

C. dasycarpa M. B.! Flor. Taur.-Cauc. Suppl. III. 437 (1819), pro specie.

C. impatiens L. β. *eriocarpa* DC. Syst. Nat. II. 262 (1821).

Loc.: Caucasus: *leg. M. B. (H. P. Ac.); Dagestan: *pr. Temir-Chan-Schura 1390 m leg. Th. Alexeenko 1897—98, *pr. Dargo 900—1230 m leg. idem 1898, pr. Lutschek ad fl. Samur 2000—2200 m leg. idem 1898, *pr. Nucha ad fl. Jatuch-czai 2300 m leg. idem 1899, pr. Kuba 1800—2300 m leg. idem 1899—1900, etiam*, pr. Karatschai leg. Sipjagin, Salatavia pr. Burtunai et Wedeno leg. Owerin 1861, *ad fl. Samur inter Kussor et Kurgull 340 m leg. Ruprecht 1860, ad rivul. Baidara leg. C. A. Meyer 1829 n. 1595, pr. Helenendorf leg. Hohenacker (H. P. Ac.), pr. Borshom leg. G. Radde 1865 (H. P., H. P. Ac.), in m. Küs-jurdi 2670 m leg. idem 1880 (H. P.), pr. Kulp leg. Güldenstädt 1772 (H. P. Ac.), *pr. Kobi leg. Hohenacker (H. P.), *pr. Wladikawkas leg. Fedtschenko 1894 (H. B. Boiss.), *ad Tabiszchur legg. A. H. et V. F. Brotherus 1881 n. 75[a] = f. *macropetala* (H. B.), Mingrelia: leg. Lagowski (H. P.), in m. Okare leg. N. Albow 1893, Adjaria pr. Adjaris-Azkali leg. idem, *pr. Akria 2000—2500 m leg. idem sub n. *C. pectinata* Pallas var. *adjarica* = f. *macropetala* subf. *humilis* (H. B. Boiss.), Abchasia (H. V.), Lasistan: leg. Koch sub n. *C. i. β. stricta*, etiam* (H. B.), *leg. Aucher-Eloy 1837 n. 113 = f. *macropetala* (H. D.), pr. Djimil c. 2000 m leg. Balansa 1866 n. 1360 (H. C. etc., H. Boiss. = f. *macropetala*), *pr. Rise leg. idem n. 1361 = f. *macropetala* (H. var.), Pontus: *pr. Sumila leg. P. Sintenis 1889 n. 1591 (H. B., H. V., H. V. U. = f. *macropetala*), pr. Gumuschchane leg. idem 1894 n. 5754 (H. B. Boiss., H. H., H. Vr., H. Z.), Armenia, Imeretia leg. Szovits (H. Boiss., H. P.). Persia borealis: Gilan leg. Gmelin junior (H. P. Ac.), pr. Teheran leg. Th. Kotschy 1843 n. 178 (H. var., interdum* vel pl. typica).

Turkestania leg. Tschemjakin 1873 (H. B.). China borealis: prov. Kansu orient. leg. G. N. Potanin 1885 (H. P. Ac.); Schensi sept. in m. Huatzo-pin leg. Gius. Giraldi 1894 (H. Biondi n. 3368 in H. B.), Kan-y-san (Lao-y-san) leg. idem 1899 (H. B.), Jon-scian-Ju leg. U. Scallan 1895 (H. Biondi n. 3370 in H. B.); China centralis: prov. Szech'uan pr. Nanch'uan leg. v. Rosthorn 1891 n. 2049, leg. idem n. 2048 = f. *apetala* (H. B.); prov. Hupeh leg. A. Henry 1885—88 n. 7855 = f. *apetala* (H. B., H. C.); pr. Kiukiang leg. E. Faber 1887 et in m. Tientai leg. idem 1889 = f. *apetala* (H. B.). Japonia: leg. Rein = f. *apetala*, pr. Hakodate leg. Maximowicz 1861 (H. B.), Tosa pr. Osaki leg. K. Watanabe 1889 (H. C.).

Area geogr.: A Caucaso ad Japoniam.

II. prol. **pectinata** (Pallas) Trautvetter.

Tota planta tenera. Folia caulina 3—9,5 cm longa, 3—4-juga: foliola inter se remota, latiora, ovata, obtusa, raro longius petiolulata et basi petioluli foliolo secundario minuto praedita, terminale 12—37 mm longum, 7—22 mm latum. Siliquae pedicellis subhorizontaliter patentibus ± horizontales, saepe secundae, pectinatae, longiores, 20—25 mm longae, plerumque tenuiores, 0,75 mm latae. Semina plerumque minora.

C. pectinata Pallas! apud DC. Syst. Nat. II. 264 (1821), pro specie.

C. gilanensis Willd.! apud DC. l. c. 262, nomen nudum.

C. oxycarpa Boiss.! in Annal. Sc. Nat. 2. Sér. XVII. 56 (1842), pro specie.

C. lucorum Boiss. et Huet! in Plant. Arm. Exs. 1853 et Boiss. Fl. Orient. I. 161 (1867).

C. impatiens L. var. *pectinata* Trautv.! in Act. Hort. Petrop. IV. 105 in nota (1876).

Loc.: Thessalia in m. Olympo leg. v. Heldreich 1851 (H. Boiss.); Aladagh in Bithynia leg. Wiedemann = f. *2* (H. Boiss., H. C.), Alpes Ponti leg. Tchihatchef 1858 n. 313 (H. Boiss.), Lasistan pr. Köprubachu inter Trapezunt et Baiburt leg. A. Huet 1853 = f. *2* (H. Boiss., H. C., H. H.), pr. Djimil leg. Balansa 1866 n. 36 (H. Boiss., H. D., H. V.), pr. Mapawre leg. idem n. 35 (H. Boiss.), Paphlagonia in distr. Kastambuli pr. Kure Nahas leg. P. Sintenis 1892 n. 5105 (H. H.), Mingrelia pr. Mahama 1350 m leg. N. Albow 1893 n. 52, inter m. Okare et Kernakheni leg. idem 1894 n. 21, Guria ad Tolakh 800 m leg. idem 1893 n. 69, in jugo Atschi 400—500 m leg. idem 1893 n. 83 (H. B. Boiss.), Imeretia legg. Szovits 1830 = f. *2* (H. Boiss.), Frick = f. *2* (H. C., H. P.), Wittmann 1840 n. 166 = f. *2*, inter Kutais et Achalzich supra Saleschkro leg. Ruprecht 1861 (H. P. Ac.), in m. Kartschchal pr. Flingo 1900 m leg. W. Rickmer Rickmers n. 105ᵃ (H. B.), Transcaucasia leg. Radde 1877, distr. Radschka leg. Bayern (H. P.), Baku in distr. Talysch inter Sijon et Tazdy-Pok leg. Th. Alexeenko 1897 (H. P. Ac.), pr. Tscharimeli leg. Eichwald (H. P., H. P. Ac.), inter Swant et Lenkoran legg. Hohenacker, C. A. Meyer, Radde (H. var., etiam f. *2* et pl. typica); Persia: Gilan leg. Pallas (H. Willd. n. 11986), in m. Zarinku leg. Aucher-Eloy

n. 4119 (H. Boiss., H. D., H. P. Ac., H. V.), pr. Lengerud leg. Buhse 1848, etiam f. *2* (H. Boiss., H. P. Ac., H. V.), pr. Asterabad legg. Bunge 1858, etiam f. *2* (H. B., H. Boiss., H. P. Ac.), P. Sintenis 1901 n. 1475; Turcomania pr. Askabat leg. Karelin n. 66 (H. P. Ac.). — Praeterea apud prol. *dasycarpa* asterisco indicata.

Area geogr.: Thessalia, Asia minor borealis, Caucasus, Persia borealis.

Ad prol. *dasycarpa* et *pectinata* pertinet:

2. f. **macropetala** (Boissier) O. E. Schulz.

Petala c. 3,5 mm longa.

C. impatiens L. *γ. macropetala* Boissier! apud Buser Fl. Orient. Suppl. I. 31 (1888).

Loc.: V. supra.

III. prol. **elongata** O. E. Schulz.

Planta saepe annua, pallide viridis. Caulis adscendenti-erectus, remotiuscule foliosus, c. 10-folius. Folia caulina 4—6-juga, interdum minuta: foliola obovata vel linearia, obtusa, parce crenata, terminale cum lateralibus proximis saepe confluens, lateralia ± decurrentia; petiolus ad basin valde dilatatus, manifesto auriculatus. Racemus sub anthesi laxiusculus, dein valde elongatus, 12—15 cm longus, laxus. Pedicelli adscendentes, floriferi 3—4, fructiferi 10—15 mm longi. Flores 3,5 mm longi. Sepala c. 2 mm longa. Siliquae rhachidi ± accumbentes.

Loc.: Asia: Affghanistan leg. Griffith ante 1861 n. 1358 (H. B., H. C., H. V.), pr. Otipore leg. idem (H. Boiss.); Tibet leg. Hügel n. 185 (H. V.); Himalaya bor.-occid. 1670—3340 m leg. T. Thomson (H. B., H. C., H. V.), pr. Abetamorsch leg. Stolitzka 2000—2340 m (H. V.), Kashmir 2670—3000 m leg. J. F. Duthie 1892 (H. B.), Garhwal in Nila Valley pr. Phuláldaru 3340—3370 m leg. idem 1883 n. 916 (H. B. Boiss.), pr. Sing-jari 3000 m legg. R. Strachey et J. E. Winterbottom n. 3, pr. Rogila 3370 m legg. iidem n. 10, Kumaon pr. Dewali 2830 m legg. iidem n. 9 (H. C., H. P. Ac.), Sikkim 2000—3340 m leg. J. D. Hooker (H. B., H. Boiss., H. C., H. V.); Mandschuria austr.-litoralis ad Olga Bai leg. F. Schmidt 1861 (H. P. Ac.).

Area geogr.: Asia in Affghanistan, Himalaya, Mandschuria.

b. var. **pilosa** O. E. Schulz.

Caulis basi breviter hirsutus, ad apicem glaber. Foliola disperse pilosa.

Loc.: Turkestania in distr. Akdishan et Namangan leg. D. Litwinow 1899, pr. Wernij leg. F. Killomann 1888 (H. P. Ac.); Altai leg. Ledebour (H. P.); China: prov. Schensi sept. in m. Hua-tzo-pin leg. Gius. Giraldi 1894 (H. Biondi n. 443 in H. B.), prov. Sze ch'uan leg. v. Rosthorn 1891 n. 2054 (H. B.).

2. var. **angustifolia** O. E. Schulz.

Foliola angustiora, longiora, parce dentato-crenata vel integra; ea fo-

liorum inferiorum breviter petiolulata, terminale 12 : 5 mm, ea superiorum sessilia, terminale 15 : 2,5 mm.

Loc.: Caucasus centralis ad fl. Aragwa leg. Lagowski (H. P.).

3. var. **obtusifolia** Knaf.

Foliola f. caulinorum latiora, terminale 15—28 mm longum, 10—20 mm latum: lobi obtusissimi, mucronulati.

C. impatiens L. *β. obtusifolia* Knaf in Flora XXIX. 294 (1864).

Loc.: Ubique in locis perumbrosis.

4. var. **microphylla** O. E. Schulz.

Foliola minima. Folia caulina 3,5 cm longa: foliolum terminale 4 : 2 mm.

Loc.: Ins. Sachalin leg. F. Schmidt 1860 (H. P.).

b. f. **humilis** Petermann.

Caulis c. 10 cm longus, simplex vel parce ramosus. Folia 1,5—3,5 cm longa: foliola minuta, interdum angusta. Racemus pauciflorus. Interdum tota planta rubra.

C. impatiens L. *ββ. humilis* Petermann Fl. Lips. 480 (1838).

C. impatiens L. *α. minima subparviflora* Schur in Verhandl. Naturf. Ver. Brünn XV, 2. 77 (1877).

C. impatiens L. *γ. minor* Rouy et Foucaud Fl. France I. 238 (1893).

Hab. ubique, praecipue in locis apricis.

b. Folia caulina non auriculata.

1. Flores minuti, 1,2—4, raro —6 mm longi, interdum apetali. Radix annua, rarissime in *C. hirsuta* et *flexuosa* perennis. Caules basi et petioli foliorum radicalium semper molles.

α. Foliola lateralia inferiora foliolis secundariis minoribus ± instructa.

§ Flores c. 6 mm longi. Folia foliolis secundariis semper praedita.

63. **C. auriculata** Watson.

Radix annua. Caulis 25—45 cm altus, erectus, a basi patenter ramosus, subdense 8—15-folius, disperse hispidus vel glaber. Folia caulina inferiora majuscula, 6—15 cm longa, manifesto (= $^1/_3$—$^1/_4$ fol.) petiolata, 3—4-juga: foliolum terminale ovatum, basi rotundatum, circuitu crenis apice obtusis vel emarginatis, brevissime mucronulatis subinaequaliter grosse 9—13-crenatum, longiuscule (= $^1/_2$ ff.) petiolulatum, 17—25 mm longum, 10—16 mm latum, lateralia sensim magnitudine crescentia et longius (ima = $^3/_4$—1 ff.) petiolulata, ovata, basi obliqua cordata, basi petioluli foliolo secundario minuto ovato sessili integro vel breviter petiolulato ambitu 3—5-crenato auriculata; folia caulina superiora 6—7,5 cm longa, subaequalia, c. 3-juga: foliola subminora, terminale 18—20 : 10—11 mm; omnia parce hispida vel subglabra, basi petioli ± ciliata. Racemus sub anthesi laxius-

culus, dein elongatus, 8—12-florus. Pedicelli pilosi, floriferi 5—7 mm, fructiferi parum elongati, —10 mm longi. Flores c. 6 mm longi. Sepala oblonga, 2,5 mm longa. Petala alba, oblongo-cuneata. Stamina interiora 5, exteriora 4 mm longa: antherae 0,75 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum, glabrum: ovarium 12—16-ovulatum, in stylum c. 1 mm longum, tenuem attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis crassiusculis, erecto-patentibus vel subhorizontalibus erecto-patulae vel horizontales, saepe secundae, pectinatae, 20—28 mm longae, 1,1—1,2 mm latae, in stylum 1—1,5 mm longum, tenuem attenuatae; stigma 0,25 mm latum, stylo subaequilatum; valvae viridulae. Semina 1,2—1,5 mm longa, c. 1 mm lata, 0,3 mm crassa, rectangulo-oblonga, obscure fulva. — V. s.

C. auriculata S. Watson! in Proceed. Amer. Acad. Arts Sc. XVII. 319 (1882).

Radix descendens, parce ramosa, flava. Caulis fistulosus, valde flexuosus, valde acutangulus, basi purpureus vel purpureo-striatus, nitidulus. Folia membranacea, dilute viridia; petiolus basi subvaginatus. Sepala dilute brunea, c. 3-nervia, margine angustissime hyalina. Funiculus 0,3 mm longus. Semina minutissime tuberculata.

Flor. m. Mart.—Jun. — **Hab.** ad rivulos.

Loc.: Mexico boreal.-orient.: Nuevo Leon pr. Guajuco leg. Edw. Palmer 1880 n. 49, in Sierra Madre pr. Monterey leg. C. G. Pringle 1888 n. 2208 (H. C.).

Area geogr.: Mexico.

Die Art ist in vielen Stücken *C. impatiens* sehr ähnlich. Die Öhrchen der letzteren werden bei ihr durch secundäre Blättchen ersetzt.

§§ Flores 3—3,5 mm longi. Folia foliolis secundariis saepe instructa.

64. **C. mexicana** O. E. Schulz.

Radix annua. Caulis 20 cm altus, a basi ramosus, 2—5-folius, ad calycem (incl.), ut folia, pilis longiusculis, 1—1,5 mm longis, subsetosis, horizontaliter patentibus hispidus. Folia caulina inferiora 6—9 cm longa, longiuscule (= $^1/_2$—$^1/_3$ fol.) petiolata, 1— sub-3-juga: foliolum terminale subreniformi-orbiculare, circuitu crenis 11—13 obtusis inaequaliter crenatum, 16—17 mm longum, 18—21 mm latum, longiuscule (= 1—1$^1/_2$ ff.) petiolulatum, saepe in medio petiolulo foliolis 2 minutis, ovalibus, integris, sessilibus, oppositis instructum, foliola lateralia magnitudine valde decrescentia, inter se remota, oblique suborbicularia, evidenter (= $^1/_2$ ff.) petiolulata, superiora saepe basi petioluli foliolis secundariis minutis auriculata; folia caulina superiora 3,5—5,5 cm longa, subaequalia, sed foliola breviovata, inaequaliter grosse crenato-serrata, terminale 12—19 mm longum, 10—16 mm latum. Racemus sub anthesi brevis, congestus, dein elongatus, laxiusculus, 8—12-florus. Pedicelli floriferi 3—6 mm longi, suberecti, dein parum elongati. Flores minuti, 3—3,5 mm longi. Sepala c. 2,2 mm longa, oblonga. Petala alba, oblongo-cuneata. Stamina interiora 2,5 mm longa, exteriora paulo breviora: antherae 0,4 mm longae,

oblongiusculae, bruneolae. Pistillum cylindricum, glabrum: ovarium 28—32-ovulatum; stylus brevissimus, crassus; stigma stylo aequilatum. Siliquae pedicellis suberectis, crassiusculis erecto-patentes vel suberectae, 22—25 mm longae, c. 1,5 mm latae, in stylum brevissimum, c. 0,5 mm longum, crassum vix attenuatae; stigma 0,4 mm latum, stylo aequilatum; valvae viridulae. Semina subconferta, 1,1 mm longa, fere 1 mm lata, 0,4 mm crassa, brevi-ovalia, viridulo-flava. — V. s.

C. hispida O. E. Schulz (olim in H. C. et H. N.).

Radix annua, ramosa, descendens, ochroleuca. Caulis fistulosus, subflexuosus, obtusangulus, basi subviolaceus, caeterum pallidus. Folia dilute viridia. Sepala pallide viridia, dorso setosa, margine anguste hyalina. Funiculus 0,3 mm longus. Semina laevia.

Loc.: Mexico boreal.-orient. pr. Monterey leg. Wm. M. Canby 19. III. 1900 n. 17 (H. C., H. N. sub nomine *C. hirsuta* L.).

Besitzt die Tracht von *C. trichocarpa*, an welche sie auch sonst in vielen Merkmalen erinnert.

β. Folia simpliciter pinnata.

§ Pedicelli floriferi brevissimi, 0,75—1 mm longi. Flores semper apetali. Stamina 4. Ovarium fere semper hirsutum.

65. **C. trichocarpa** Hochstetter. — Tab. VII. Fig. 40—41.

Radix annua. Caulis 8—20 cm altus, adscendens vel erectus, a basi ramosus vel ramosissimus, 6—10-folius, usque ad placentas hirsutus. Folia primaria minuta, (= 1 fol.) petiolata, sequentia majora, 2—7,5 cm longa, breviter (= 1/2 fol.) vel superiora brevissime petiolata, 1—3-juga: foliolum terminale ovatum, ad basin cuneato-angustatum, utrinque inaequaliter profunde 6—10-crenato-incisum, vix vel breviter (= c. 1/5 ff.) petiolulatum, 9—26 mm longum, 7—16 mm latum, lateralia similia, multo minora, praesertim ima minutissima, subsessilia vel breviter (— 1/3 ff.) petiolulata; omnia utrinque strigulosa. Racemus sub anthesi fere inconspicuus, densus, dein laxiusculus, 2—10-florus. Pedicelli floriferi brevissimi, 0,75—1 mm, fructiferi 2—4 mm longi. Flores 1,2—1,5 mm longi, congesti, apetali. Sepala anguste oblonga. Stamina 4, petala aequantia: antherae 0,33 mm longae. Pistillum anguste conicum, hirsutum: ovarium 8—12-ovulatum, vix stylosum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus suberectae, congestae, subumbellatae, 15—20 mm longae, 1,2—1,5 mm latae, in stylum tenuem, 0,5—1 mm longum subito attenuatae; stigma 0,25—0,3 mm latum, stylo aequilatum vel subangustius; valvae dilute bruneae et placentae hirsutae. Semina 1,2 mm longa, 1 mm lata, 0,4 mm crassa, subrectangulo-oblonga, vix alata, dilute fulva. — V. s.

C. trichocarpa Hochstetter! apud Rich. Tent. Abyss. I. 18 (1847).

C. hirsuta L. var. *subumbellata* Dalzell apud Hooker Kew Gard. Misc. in Journ. Bot. IV. 294 (1852).

C. belgaumensis Dalzell apud Hooker l. c., in nota, nomen nudum.

C. subumbellata Dalzell apud Hook. fil. et Anders. Fl. Brit. Ind. I. 138 (1872).

C. nilagirica Schlechtdl.! apud Hook. fil. et Anders. l. c., nomen solum.

Radix descendens, ramosa, brevis. Caulis acutangulus, flexuosus, subtenuis. Folia membranacea. Sepala erecta, viridula, c. 3-nervia. Funiculus 0,4 mm longus, anguste alatus.

Flor. per totum annum. — **Hab.** in silvis et dumetis humidis, ad rivulos, inter segetes.

Loc.: Abyssinia: legg. Dillan, Petit (H. B.), septentrionalis (Colonia Eritrea) pr. Ghinda ad Donkollo 1000 m leg. G. Schweinfurth 1891 n. 371, in superiore valle Mogod 1400 m legg. G. Schweinfurth et D. Riva 1892 n. 1578 (H. B. Boiss.), Tigre pr. Amogai 1340—2340 m leg. Schimper 1862 n. 932, nomen vern. *Gungumé Erweni* (H. B., H. Z.), prov. Sana pr. Dochli leg. idem 1841 n. 1628, versus Schoata leg. idem 1838 n. 1352 (H. var.), prov. Schoa leg. Dillan? (H. V.); Asia: Tibet? leg. Hügel n. 2053 et 3389 (H. V.), Sikkim 1670—3334 m leg. J. D. Hooker (H. Boiss.), Kasia Hills cum *C. flexuosa* subsp. *debilis* legg. Hooker fil. et T. Thomson (H. B.), Peninsula Ind. Or. H. Wight n. 5512 (H. C.), m. Nil Giri leg. Perrotet 1837—38 n. 28 (H. Boiss., H. D., H. V.), Nil Giri et Kurg. leg. G. Thomson (H. B., H. V.), pr. Utacamand edid. R. F. Hohenacker n. 1492 (H. Vr.), n. 1493 (H. var.), Ceylon leg. Thwaites n. 2962 (H. Boiss., H. V.).

Area geogr.: Montes altissimi Africae centralis et Indiae Orientalis.

Ändert ab:

B. subspec. **elegans** Engler.

Caulis 30—50 cm altus, simplex, erectus, ± strictus, 10—15-folius, glaber. Folia longiora, brevissime petiolata, 4—5-juga: foliola minuta, omnia brevi-ovata, terminale utrinque subaequaliter 4—5-crenato-subincisum, ad basin subcuneatum, longiuscule (= $^1/_2$—$^3/_4$ ff.) petiolulatum, 10—15 mm longum, 8—10 mm latum, lateralia magnitudine sensim decrescentia, superiora basi vix inaequilatera, rotundata, inferiora basi subcordata, ± strigulosa. Ovarium parce vel parcissime pilosum. Siliquae parce pilosae vel glabratae.

C. trichocarpa Hochst. var. *elegans* Engler! Hochgeb. Fl. Trop. Africa 225 (1892).

Loc.: Abyssinia pr. Dewra Tabor 2800 m leg. Schimper 1863 n. 1162 (H. B., H. Z.).

Blattform in der That sehr elegant. Durch den aufrechten, unverzweigten Stengel charakterisiert.

II. prol. **usambarensis** Engler.

Caulis plerumque elatior, 20—35 cm altus, parce pilosus vel glaber. Folia longiora, 3—4-juga: foliola minus profunde et subaequaliter crenato-incisa, terminale 10—35 mm longum, 6—24 mm latum, manifesto (= $^1/_2$—$^1/_3$ ff.) petiolulatum, lateralia magnitudine sensim decrescentia, proxima vix

minora, ovata, basi inaequilatera, omnia, praecipue media, breviter, sed evidenter ($= 1/_5 - 1/_8$ ff.) petiolulata, parce pilosa. Racemus —14-florus, fructifer interdum inferne laxus. Valvae parce pilosae; raro ovarium glabrum (f. *leiocarpa*).

C. trichocarpa Hochst. var. *usambarensis* Engler! in Deutsch-Ost-Afrika V. Pars C. 183 (1892).

Loc.: Africa in m. Kilima-Ndjaro 1550 m leg. G. Volkens 1893 n. 673 (H. B., H. B. Boiss., H. Vr.), Usambara pr. Mlalo leg. C. Holst 1892 n. 282 (H. V.), pr. Sakan 1350 m leg. A. Engler 1902, pr. Moofa? 1200 m leg. J. Buchwald 1896 n. 585, Africa or. trop.: pr. Bukoba? leg. Stuhlmann 1890 n. 1578 = f. *leiocarpa*, Kiwele 1700 m leg. idem 1892 n. 3156; Kamerun: 670 m leg. P. Dusén 1890 n. 339 = f. *leiocarpa*, pr. Jaunde leg. Zenker 1891 n. 607, inter Njusi et Mafura 400 m leg. R. Schlechter 1900 n. 12904 = f. *leiocarpa*, Golungo-Alto leg. Welwitsch It. Angolense n. 1189 (H. B.).

§§ Pedicelli floriferi 1,5—4 mm longi. Flores raro apetali. Stamina raro 4. Ovarium plerumque glabrum.

* Pedicelli floriferi 1,5—2 mm longi, crassi. Flores raro apetali. Stamina interdum 4. Ovarium interdum pilosum. Siliquae rhachidi accumbentes.

66. **C. hirsuta** L.

Radix annua. Caules singuli vel plerumque plurimi (5—15), adscendentes vel erecti, 10—20, rarius —30 cm longi, simplices vel a basi longe ramosi, remote 2—6-folii, interdum nudi, glabri. Folia rosulata numerosa et caulina inferiora 2—7,5 cm longa, longiuscule ($= 1/_2 - 1$ fol.) petiolata, 1—3-juga: foliolum terminale reniforme, obscure 3—5-crenatum, manifesto ($= 1/_2 - 1$ ff.) petiolulatum, 4—14 mm longum, 5—20 mm latum, lateralia oblique brevi-ovata vel orbiculata, ad basin subcuneate in petiolulum ($= 1/_2$ ff.) angustata, obscure 3-crenata vel integra; caulina superiora multo minora, 1—6 cm longa, breviter petiolata vel subsessilia, 2—3-juga: omnia foliola angustiora vel linearia, ad basin in petiolulum cuneato-angustata, antice obscure 3-crenata, foliolum terminale 4—15 mm longum, 2—4 mm latum; omnia supra et margine disperse pilosa, semper ad basin petioli pilis perpaucis longiusculis albis ciliata. Racemus sub anthesi densissimus, corymbosus, dein elongatus, laxus, 12—25-florus. Pedicelli floriferi brevissimi, 1,5—2 mm, fructiferi valde elongati, 5—8 mm longi. Flores 2,5—3 mm longi. Sepala 1,5 mm longa, oblonga, apice obtusa, dorso pilis 1—4 munita. Petala alba, anguste obovato-cuneata, apice obtusa. Stamina raro 6, plerumque 4, interiora 2,5 mm, exteriora paulo breviora, 1,8—2,2 mm longa: antherae c. 0,4 mm longae. Pistillum cylindricum: ovarium 24—36-ovulatum, glabrum; stylus subalatus, vix conspicuus; stigma manifestum, ovario aequilatum. Siliquae pedicellis crassiusculis, apice incrassatis, strictis, erecto-patentibus vel suberectis erectae, rhachidi ± accumbentes, imae flores summos superantes, 18—25 mm

longae, in stylum brevissimum, 0,3—0,5, raro —1 mm longum, crassiusculum parum attenuatae; stigma 0,33—0,5 mm latum, stylo vix latius; valvae viridulo-flavae, interdum bruneo-purpureae vel dilute rubrae. Semina 1 mm longa, 0,75 mm lata, 0,2 mm crassa, subquadrato-ovalia, obscure brunea, angustissime alata. — V. v., c., s.

C. hirsuta L. Spec. Pl. 1. ed. II. 655 (1753).

C. parviflora L. γ. Lam. Fl. France 2. éd. II. 500 (1795).

C. parviflora Besser Primit. Fl. Galic. II. 66 (1809) et aliorum auct., non L.

C. hirsuta L. β. *tetrandra* Stokes Bot. Mater. Medic. III. 445 (1812).

C. tenella Clarke Travels II, 1. 117 (1812), in nota.

C. hirsuta L. β. *parviflora* Lam. et DC. Fl. Franc. 3. éd. IV, 2. 684 (1815), nomen nudum.

C. hirsuta L. B. *minor* Tenore Fl. Napol. II. 83 (1820).

C. intermedia Hornemann Fors. Dansk. Oecon. Pl. 3. ed. I. 714 (1821).

C. tetrandra Hegetschw. ap. Suter Fl. Helv. 2. ed. II. 69 (1822) et Fl. Schweiz 641 (1840).

C. hirsuta L. α. *campestris* Fries! Novit. Fl. Suec. 2. ed. 201 (1828).

C. hirsuta L. α. *sabulosa* Wimm. et Grab. Fl. Sil. II. 267 (1829).

C. micrantha Spenner! Fl. Friburg. III. 922 (1829), species collectiva.

C. hirsuta L. β. *micrantha* Gaud. Fl. Helvet. IV. 296 (1829) et Comolli Fl. Com. V. 159 (1847).

C. multicaulis Hoppe! apud Reichenb. Fl. Germ. Excurs. 675 (1830—32), nomen nudum, et in litt. ad Koch in Röhling Deutschl. Fl. IV. 605 (1833), descriptio.

C. hirsuta L. β. *glabra* Lejeune et Court. Comp. Fl. Belg. II. 284 (1831) et Unger et Kotschy! Fl. Ins. Cyp. 326 (1865), nomina solum.

C. sylvatica Macfad. Fl. Jam. I. 25 (1837).

C. praecox Pallas Ind. Taur. ex Ledeb. Fl. Ross. I. 127 (1842).

C. hirsuta L. β. *tenella* Clarke apud Griseb. Spicil. Fl. Rumel. etc. I. 254 (1843).

C. simensis Hochstetter! apud A. Rich. Tent. Fl. Abyss. I. 19 (1847), nomen nudum.

C. hirsuta L. α. *vulgaris* Coss. et Germ. Fl. Paris 2. éd. 108 (1861).

C. hirsuta L. var. *simensis* Hochst.! apud Hook. fil. in Journ. Proceed. Linn. Soc. VII. 182 (1864).

C. hirsuta L. a. *simplex* Schur Sertum in Verh. Mitt. Sieb. Ver. Naturw. IV. Anhang 7 (1853), nomen nudum, et Enum. Plant. Transsilv. 47 (1866), et b. *multicaulis* Hoppe in locis cit.

C. hirsuta L. α. *typica* Beck Fl. Nied.-Oestr. II, 1. 454 (1892).

Ghinia hirsuta Bubani Fl. Pyren. III. 162 (1901).

Icon.: Scopoli Fl. Carniol. 2. ed. II. Tab. 38 (1772). — Chr. Schkuhr Bot. Handb. II. Tab. 187 (1805). — Hornemann Fl. Danica X. 30. Fasc.

Tab. 1762 (1823). — Sturm Deutschl. Flora XII. 45. Heft (1827). — L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 26 Fig. 4304 (1837—38). — Britton et Brown Illustr. Fl. II. 128. Fig. 1725 (1897).

Radix descendens, ramosa, griseo-flava. Caulis debilis, fistulosus, subflexuosus, vix acutangulus, striatus, interdum basi violaceus. Folia crassiuscula. Sepala apice subcornuta, viridia, saepe rubra, c. 3-nervia, margine angustissime hyalina. Petala paucinervia, erecta. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. April.—Maj., interdum iterum autumno; in australioribus m. Decemb.—Mart. — **Hab.** in locis apertis humidis, arvis, cultis, vineis, ad ripas fluviorum, fossas.

Loc.: Britannia: Yorkshire, Montgomeryshire, Hampshire, Surrey; Scania: Stockholm, Nyköping, Slätbaken etiam f. *grandiflora* et var.*; Dania; Hollandia: Leiden; Belgium: Gent; Germania: in regione rhenana frequens, Holsatia, Thuringia, Hercynia etiam var.*, Saxonia, Brandenburgia etiam var.*, Swinemünde, Silesia in der kleinen Schneegrube var.* (pr. Reiwiesen ex Uechtritz); Gallia: Manche, Loir-et-Cher, Maine-et-Loire, Allier, Haute-Savoie, Savoie, Isère, Alpes-Maritimes, Var, Marseille, Aude, Toulouse, Gers, Pyrénées: Gèdre etc.; Hispania: Bilbao, Pamplona, Escorial, Antequera!, Granada, *Malaga; Lusitania: Oporto, Coïmbra, Cintra, Lisboa, Monchique; Helvetia; Corsica; Italia: Bordighera, S. Remo, Milano, Parma, Verona, Treviso, Carrara, Pisa, Firenze, Roma, Napoli, Calabria, Sicilia *pr. Palermo, *in m. Etna, Messina, Sardinia pr. Sassari, Malta; Austria: Tirolia, Carinthia (pr. Heiligblut in l. d. Keesboden leg. Papputz 7. 8. 1843 specimina 3 cm longa cum *C. alpina*), Salisburgia, Austria superior —770 m, Styria, Carniolia, Croatia, Istria, Dalmatia saepe*, *Bohemia, Moravia, Hungaria, Transsilvania pr. Hermannstadt etc.; Bosnia; Serbia; Bulgaria; Turcia europaea: Albania, Macedonia, Rumelia; Graecia —1670 m, saepe*; ins Korfu, Zakynthos, Creta, Rhodos, Lesbos; Rossia: ins Oesel in penins. Sworbe legg. F. Schmidt et alii (H. P.), Tauria. — Asia minor: Smyrna legg. Fleischer 1827 (H. var.), *Kotschy 1859 (H. Boiss., H. V.), Pichler 1883 (H. Aschers., H. V. U.), *Troas pr. Thymbra leg. P. Sintenis 1883 (H. Aschers., H. B.), Mysia leg. F. Calvert 1884 n. 145 (H. B.), *Bithynia in Olympo legg. K. Koch (H. B.), 1500 m Bornmüller 1899 (H. B. Boiss.), Paphlagonia pr. Ineboli et Tossia leg. P. Sintenis 1892 (H. H.), Armenia turcica pr. Gümüschchane *legg. Bourgeau 1862 (H. Boiss.), P. Sintenis 1894 (H. H., H. Z.), Cilicia pr. Kagiraki leg. W. Siehe 1896 (H. var.), Cyprus 1400 m legg. Kotschy 1859—62 (H. V.), Sintenis et Rigo (H. V. U.); Syria borealis: pr. Aleppo legg. Kotschy (H. var. etiam*), Haussknecht 1867 (H. H.), pr. Beilan leg. P. Sintenis 1888 (H. D., *H. P. Ac.), *pr. Beirut leg. Blanche 1849 (H. Boiss., H. V.), *pr. Saïda legg. Gaillardot, Blanche 1851—53 (H. Boiss., H. H.); Lasistan pr. Rise leg. Balansa 1866 (H. Boiss.), pr. Batum leg. O. Kuntze 1886 (H. B.); Circassia litoralis pr. Duchowski leg. Bayern

(H. P.); Caucasus leg. Güldenstedt 1772, M. B. 1802 (H. P. Ac.); Iberia leg. Fischer (H. P.), pr. Drych leg. C. A. Meyer 1829—30, ins. Sara leg. Kieseritzki (H. P. Ac.), pr. Lenkoran leg. Hohenacker 1838 (H. var.); Armenia: prov. Aderbeidschan leg. Szovits (H. var.); Persia borealis *pr. Asterabad leg. Bunge 1858 (H. B., H. Boiss., H. P. Ac.); Turcomania *pr. Askabad leg. D. Litwinow 1897 (H. D., H. P. Ac.); Persia australis pr. Schahpur 1000 m leg. C. Haussknecht 1868 (H. var.). Himalaya: in jugo Rotang 5300 m leg. Jäschke (H. Boiss., H. V. U.). Java: leg. Zollinger n. 402 (H. B.), n. 2127 (H. Boiss.), in cacumine m. Pangerango leg. Wichura 5. 12. 1861 n. 2125 (H. B.). — Africa: Tunis in Djebel Zarhouan 800 m leg. Engler 1889 (H. B.); Algeria: pr. Constantine leg. Choulette 1857, pr. Batna leg. Lefranc 1857 (H. B.), *pr. Alger legg. Bové 1837—40 (H. var.), Gandoger 1879 (H. P. Ac.), ad Hamma leg. Durando 1853 (H. D., H. V., H. Vr.), Vallée des Consuls leg. Romain 1859 (H. Vr.), pr. Médéa 1100 m leg. H. Gay 1888, Teniet el Haad 1000 m leg. Engler 1889, *Bir-elkatem leg. Schimper (H. B.), *pr. Saïda leg. Warion 1869—72 (H. Boiss., H. C., H. N.); Marocco: *in m. Atlas leg. Hooker 1871 (H. C.), pr. Tanger in Djebel Kebir leg. J. Ball 1871, inter Tanger et Tetuan leg. idem (H. B.), Djebel Tezah Atlantis Majoris 1700—3500 m leg. idem (H. B., H. Boiss.); Madeira: Rib. de Sta. Lucia leg. R. F. Lowe 1849 (H. B. Boiss.), Rib. frio et Nossa Senhora do Monte 634 m leg. L. Kny 1865 (H. B.), Hortus da Serra 900 m leg. Mandon 1865 (H. V.); Teneriffa leg. E. Bourgeau 1845 (H. C.); Africa (an Kamerun?) leg. P. Dusén n. 423 (H. B.), Fernando Po 2500—2830 m et m. Kamerun 2660—3330 m leg. Mann ex Oliver Fl. Trop. Afr. I. 61 (1868); Abyssinia: pr. Demerki in m. Bachit 3500—4660 m legg. Schimper 1838 n. 571 (H. var.), idem 1850 n. 189, Steudner 1862 n. 1267 (H. B.), col. Eritrea pr. Ginda 1000—1500 m leg. G. Schweinfurth 1891 ex Bull. Herb. Boiss. IV. App. II. 184 (1896); Kilima-Ndjaro: Johannes-Schlucht 3200 m leg. G. Volkens 1893 n. 1192 (H. B.), supra silvam Kiboscho ad Yumba-Ya-Mbassa 3100 m leg. idem 1894 (H. B., H. B. Boiss.). — America borealis: pr. Washington D. C. legg. E. S. Steele 1897 (H. D.), Th. Holm 1897 (H. Vr.), ad Rock Creek legg. F. L. J. Boettcher 1895 (H. Z.), Ch. L. Pollard 1895 (H. C.), Zoological Park et Purce's Mill Road leg. idem (H. C., H. N.); *N. Carolina in Granville Co. leg. J. G. Browne 1884 (H. C.); Mexico: leg. W. Schaffner 1855 (H. B., H. V.); Jamaica: Quashi Hill 1667 m leg. Eggers 1888 n. 3761 (H. Krug et Urban); *Alaska austr.-orient.: Lynn-Canal pr. North Point, Portage Bay legg. Aurel et A. Krause 1882 n. 407 (H. Vr.), pr. Sitka ex H. P. Ac. (H. Boiss.).

Area geogr.: Tota Europa Rossia excepta; Anatolia, Syria, Caucasus, Persia, Himalaya, Java; Africa borealis, Kamerun, Abyssinia, Kilima-Ndjaro; America boreali-orientalis, Jamaica, Mexico, Alaska.

Mit Recht machen schon FRIES und SPENNER darauf aufmerksam, dass der Name

hirsuta für die Art nicht passend ist, da die Pflanze, abgesehen von den sparsamen charakteristischen Wimperhaaren am Grunde des Blattstieles, im Gegensatz zur *C. flexuosa* gewöhnlich völlig kahl ist. Es kommen auch behaarte Formen vor; sie sind jedoch ziemlich selten und bilden eine besondere Varietät *pilosa*. — Eigentümlicherweise meidet unsere Art die großen Binnenländer (Russland, Sibirien, inneres Nord-Amerika). — Es erscheint nicht ausgeschlossen, dass sie auch in Amerika ursprünglich ist, zumal sich in den östlichen Vereinigten Staaten besonders atlantische Formen finden, ferner die verwandte *C. pratensis* sicher in Nord-Amerika einheimisch ist.

Die Art ändert vielfach ab:

B. subspec. **puberula** Rouy et Foucaud.

Caulis saepe 1, humilis, 5—20 cm altus, paucifolius, ad pedicellos (incl.) ± breviter hirsutus, basi purpureus. Folia minora, radicalia 1—5,5 cm longa: foliolum terminale 3—9 : 3,5—10 mm, caulina 1,3—2,5 cm longa: foliolum terminale 3—10 : 2—4 mm; omnia utrinque ± adpresse setosa. Racemus saepe pauci- (2—6-) florus. Pedicelli fructiferi 4—5 mm longi. Ovarium pilis patentibus latitudinem ovarii aequantibus hirsutum, 12—24-ovulatum. Siliquae plerumque breviores, 12—22 mm longae; valvae disperse hirsutae vel glabrescentes.

C. hirsuta L. subvar. *puberula* Rouy et Foucaud! Fl. France I. 238 (1893).

Loc.: Islandia ad Geyser legg. H. W. Gerhard 1821 (H. H.), Thienemann (H. B.); Anglia: haud infrequens leg. J. Ball = f. *grandiflora* (H. V.), pr. Falmouth (H. Link in H. B.); Scania pr. Stockholm leg. Andersson (H. V.), ins. Gotland pr. Kappelshamm leg. R. Oldberg 1867 (H. N.); Gallia occidentalis: pr. Cherbourg leg. L. Corbière 1886 (H. N.), pr. Vire leg. Corros (H. P. Ac.), pr. Rennes et Paimpont leg. Ch. Bélanger (H. Boiss., H. D.), pr. Angers leg. Guépin 1842 (H. Boiss., H. D., H. V.), pr. Tartas ded. Mellenborg 1815 (H. B.); Hispania: Sierra de Junquera legg. Prolongo 1838 (H. Boiss.), Willkomm 1844 (H. B., H. N., H. P. Ac.); Madeira: leg. Jellinek 1857, Ribero de Santa Lucia leg. G. Mandon 1865 (H. V.), Rib. frio leg. W. Hillebrand 1878 (H. B.); Teneriffa: Aqua mansa leg. idem 1879 (H. B., H. V. U., H. Z.), in vineis leg. E. Bourgeau 1845 (H. N., H. P. Ac., H. V.); Marocco: pr. Tetuan in m. Beni Hosmar leg. J. Ball 1871 (H. B.); Pennsylvania: York Co. ad fl. Susquehanna pr. Wrightsville leg. J. K. Small 1891 (H. N.).

Area geogr.: Europa: Islandia, Scania, Anglia, Gallia, Hispania: Africa: Marocco, Madeira, Teneriffa; America borealis: Pennsylvania.

Eine echt atlantische Pflanze.

C. subspec. **oligosperma** (Nuttall) O. E. Schulz.

Habitus speciei. Radix tenuis. Caulis saepe 1, simplex vel ramosus, altior, —40 cm, strictior vel strictus, glaber vel ± pilosus. Folia rosulata pauca: foliola ± manifesto petiolulata. Racemus fructifer laxus vel laxissimus. Petala angustiora, oblongo-cuneata, 2—3, raro —4 mm longa.

Stamina semper 6. Ovarium 14—21-, plerumque 16- ovulatum. Siliquae latiores, 1,5 mm latae. Semina dilute fulva: hilum album.

C. oligosperma Nutt. apud Torrey et Gray Fl. North-Amer. I. 85 (1838—40), pro specie.

Loc.: America borealis: *leg. Hooker 1836 (H. P. Ac.); Vancouver Isl. pr. Victoria et Lost Lake leg. J. Macoun 1887; Washington: leg. J. G. Cooper, Olympia Mts. leg. J. M. Grant 1889, St. Juan Isl. leg. Lyall 1858 (H. C.), *Puget Sound leg. Exped. Wilkes (H. N.), *pr. Seattle leg. Piper (H. V. U.), *Clarke Co. ad Lake River leg. W. N. Suksdorf 1894 n. 2301 (H. B. Boiss., H. N.), W. Klickitat Co. leg. idem 1885 n. 723 (H. B. Boiss., H. Vr.), Blue Mts. pr. Waitsburg leg. R. M. Horner 1897 (H. C., H. N.); Oregon: (Columbia) leg. Nuttall sub nomine *C. microphylla*, leg. Elihu Hall 1871 (H. C.), Oregon austr. leg. Thom. J. Howell 1881 (H. var.), pr. Portland leg. L. J. Henderson (H. C.), *Sauvie's Isl. leg. Jos. Howell 1882—83 (H. C., H. D., H. H.); California: legg. Nuttall sub n. *C. californica* (H. C.), Hartweg 1848 n. 1647 (H. Boiss., H. C., H. V.), J. M. Bigelow 1853—54 (H. C., H. N.), Coulter (H. C.), pr. Mendocino —167 m leg. H. E. Brown 1898 (*H. N., H. Vr., H. Z.), Sonoma Co. pr. Petaluma leg. J. W. Congdon 1880, Napa Valley leg. E. L. Greene 1874 (H. C.), pr. S. Francisco legg. W. Behr (H. V.), A. Kellogg et W. G. W. Harford 1868 (H. Boiss., H. N.), pr. Oakland leg. W. Holder (H. C.), pr. West Berkeley leg. E. L. Greene 1892 (H. B., *H. B. Boiss.), Amador Co. pr. Middle Fork c. 500 m leg. G. Hansen 1891 n. 94 (H. var., etiam*).

Area geogr.: Ora pacifica Americae borealis.

Ad hanc pertinent:

II. prol. **unijuga** (Rydberg) O. E. Schulz.

Tota planta gracillima, glaberrima. Radix annua? Caulis saepe humilis, 8—20 cm altus, erecto-ramosus. Folia minuta, 1—5 cm longa, 1-, rarius —2-juga: foliolum terminale f. radicalium 4—10 : 4—11 mm, f. caulinorum 10—28 : 1—5 mm. Racemus pauci-(3—10-)florus. Siliquae minores, c. 15 mm longae, 1,2 mm latae.

C. unijuga Rydberg! in Bull. Torrey Bot. Club XXIV. 246. Tab. 304 (1897), pro specie.

Loc.: Montana: Spanish Basin pr. Gallatin 2167 m legg. P. A. Rydberg et E. A. Bessey 1897 n. 4163 (H. C., H. D., H. N.), Madison Range 2000 m leg. J. H. Flodman 1896 n. 494 (H. N.); Wyoming: Yellowstone Falls leg. G. W. Letterman 1885, Yellowstone Park ad Minor Lake Plateau 3000 m leg. Fr. Tweedy 1885, ad Lacy's Creek 2500 m legg. Rydberg et Bessey 1897 n. 4165 (H. N.), ad Obsidian Creek legg. Av. et El. Nelson 1899 n. 6093 (H. Vr.), Rocky Mts. lat. 39°—41° legg. E. Hall et J. P. Harbour 1862 n. 33 (H. C.); California: Emigrant Gap leg. M. E. Jones 1882 (H. N., forma ad subsp. C spectans).

Area geogr.: America boreali-occid.: Montana, Wyoming, California. Deutet den Übergang zur Unterart *kamtschatica* an.

b. prol. **lasiocarpa** O. E. Schulz.

Caulis basi vel ad apicem (placentas incl.) disperse hirsutus. Ovarium breviter hirsutum. Valvae disperse hirsutae vel glabrescentes.

Loc.: Supra in locis subsp. C asterisco indicatus.

2. var. **bracteata** O. E. Schulz.

Racemus basi vel ad apicem foliis floralibus trifidis vel simplicibus, linearibus, superne saepe minutissimis bracteatus.

Loc.: Washington: W. Klickitat Co. leg. W. N. Suksdorf 1885 (H. B., H. C., H. N., H. P. Ac., H. V. U.).

D. subspec. **kamtschatica** (Regel) O. E. Schulz.

Planta primo anno florens, dein perdurans. Rhizoma crassiusculum, breve. Caulis 4,5—40 cm, plerumque c. 30 cm altus, saepe 6-folius, crassiusculus. Folia majora, —4-juga, rosulata 3—12 cm longa, sub anthesi saepe desiccata: foliolum terminale 6—23 : 7—26 mm: caulina 2—9,5 cm longa: foliolum terminale saepe profundiuscule acutiuscule 3-lobatum, 9—38 : 3—20 mm. Flores ± umbellati, majores, c. 4,5 mm longi. Sepala interdum purpurea. Stamina 6. Siliquae longiores, —35 mm longae, interdum umbelliformiter congestae; stylus saepe —1,5 mm longus.

C. sylvatica L. β. *kamtschatica* Regel! in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XXXIV, 2. 172 (1861).

C. hirsuta L. γ. *parviflora* Nutt. apud Torrey et Gray Fl. North-Amer. I. 85 (1838—40), probabiliter.

C. hastata Willd.! apud Ledeb. Fl. Ross. I. 125 (1842), nomen nudum.

C. unalaschkensis Andrz.! l. c. 127, nomen nudum.

C. umbellata Greene! in Pittonia III. 154 (1897), pro specie.

Icon.: J. Macoun List Pl. Pribiloff Isl. Tab. XC (1899).

Loc.: Fretum Beringii 66° 2'—167° 27' leg. Ckasowski 1876 (H. P.); Kamtschatka legg. Pallas (H. Willd n. 11987 sub n. *C. hastata* Willd.), Rieder 1831 (H. B., H. Boiss., H. V.), pr. Petropawlowsk legg. Mertens, Kastalski (H. P. Ac.), ins. Mednoj, ins. Urup leg? 1833 (H. P. Ac.), Commander ins.: Copper ins. leg. L. Stejneger 1882 (H. C., H. N.) Bering ins. legg. Dybowski 1879 (H. P.), N. Gubnitzki 1891 (H. N.), ins. Atcha (H. N., H. P. Ac.), ins. Unalaschka legg. Chamisso, Choris, Eschscholtz, Kastalski (H. B., H. P., H. P. Ac.), M. W. Harrington 1871 (H. C.), ins. St. Paul legg. Chamisso (H. P. Ac.), Kusmischschew (H. P.), J. M. Macoun 1891 et 1897 (H. C., H. N., H. V.), C. H. Merriam 1891 (H. N.); Alaska: Cap Vancouver leg. J. M. Macoun 1891 (H. C.), Shumagin ins. leg. W. H. Dall 1872, Kyska ins. leg. idem 1873 (H. C.), Juneau leg. Grace E. Cooley 1891 (H. N.), Yakutat Bay in Khantaak ins. leg. F. Funston 1892 (H. B., H. C., H. N., H. Z.), Nagai ins. pr. Sanborn Habor leg. C. H. Townsend 1893 (H.

N.), Lynn-Canal ad Portage Bay legg. Aurel et A. Krause 1882 (H. B., H. P. Ac., pr. Chichagoff Harbor leg. W. H. Dall 1873 (H. C.), pr. Sitka legg. Eschscholtz, Kastalski et Mertens, Fischer 1840 et alii (H. C., H. N., H. P., H. P. Ac.); America borealis: leg. Hooker (H. D., H. P. Ac.), Canada in Rocky Mts. pr. Kicking Horse Lake leg. John Macoun 1885 (H. C., H. N.), ad Queest Creek 1670 m leg. J. M. Macoun 1889 (H. N.); Washington: Galton Mt. 1670 m leg. Oregon Bound. Com. 1861 (H. C.), Olympia Mts. leg. Ch. V. Piper 1890 (H. C.), 1895 (H. N.), Okanogan Co. in Horse Shoe Basin leg. A. D. E. Elmer 1897 (H. B., H. D., H. N.); Oregon: pr. Silverton leg. Elihu Hall 1871, ad Crater Lake leg. M. W. Gorman 1896 (H. N.).

Area geogr.: Sibiria orientalis, America borealis ab Alaska ad Oregon.

Ist *C. glacialis* oft täuschend ähnlich, besitzt aber ein dünneres Rhizom, einen kahlen Stengel und kahle Blätter, deren Stiel am Grunde gewimpert ist, nach oben verdickte Pedicelli, einen schmalen Kelch.

II. prol. **borbonica** (Bojer) O. E. Schulz.

Caulis tenerrimus, flexuosus. Folia valde membranacea, basi petioli vix ciliata, 1,5—3 cm longa: foliolum terminale f. radicalium 7 : 8 mm. f. caulinorum 10 : 4 mm. Flores non vidi. Pedicelli fructiferi breviores, 1,5—3 mm longi. Siliquae minimae, 6—12 mm longae, 0,75 mm latae. Semina 0,75 mm longa, 0,5 mm lata.

C. borbonica Bojer! Hort. Maurit. 11 (1837), pro specie.

Loc.: Ins. Mauritius legg. Bojer, Boivin 1846—48 (H. V.); (H. Willd. n. 11988).

Eine sehr zarte Pflanze.

b. var. **pilosa** O. E. Schulz.

Caulis praesertim basi disperse pilosus.

Loc.: Ubique cum specie typica, sed raro.

2. var. **unicaulis** O. E. Schulz.

Caulis unicus, simplex vel vix ramosus, humilis, plerumque 1—2-folius. Racemus pauci-(3—9-)florus. Flores saepe minores, 1,5—2 mm longi.

Hab. praecipue in regione mediterranea; in locis speciei typicae asterisco designata.

3. var. **maxima** Fischer.

Planta robustior, —40 cm alta. Pedicelli fructiferi inferiores 10—25 mm longi.

C. hirsuta L. β. *maxima* Fischer! Catal. Gorenk. 81 (1808) ex Beck Fl. Nied. Oest. II, 1. 454 (1892).

Loc.: Gallia: Loir-et-Cher legg. Martin (H. V. U.), Lignier 1894 (H. D.); Tirolia pr. Brixen supra Tschötsch leg. Huter 1855; Austria inferior pr. Mauerbach leg. Kronfeld (H. V.); Bosnia in m. Hranicava 1500 m leg. G. Beck 1885 (H. V., H. V. U.); Serbia australis leg. Ilič (H. V. U.); Asia minor pr. Adalia leg. Boissier 1845 (H. Boiss.); Tauria merid. legg. Steven 1810, Fischer (H. P.), pr. Sudak leg. Pallas, inter

Kisiltasch et Taraktasch leg. A. Kohts 1878 (H. P. Ac.), pr. Jalta leg. Paczoski 1884 (H. P.); Caucasus pr. Noworossijsk leg. Lewandowski 1895, pr. Wladikawskas leg. W. W. Markowitsch (H. P. Ac.).

4. var. **exigua** O. E. Schulz.

Caulis 1—2,5 cm altus. Folia rosulata 5—7 mm longa: foliolum terminale 3 : 3 mm, caulina 4—5 mm longa: foliolum terminale 1,5 : 1 mm, omnia 1— sub-2-juga. Racemus 2—5-florus. Flores 1,5 mm longi, saepe apetali. Siliquae c. 10 mm longae.

Flor. primo vere vel autumno.

Loc.: Gallia merid. pr. Albi leg. H. Sudre (H. Behr.); Helvetia pr. Genève leg. Fr. v. Tavel 1882 (H. Z.); Bulgaria pr. Tirnovo leg. Urumoff 1896 (H. V. U.); Abyssinia in m. Bachit leg. Schimper 1838 (H. Boiss., H. D.); praeterea in horto berol. subspont.

5. var. **petiolulata** O. E. Schulz.

Folia longiora, rosulata 9—10,5, caulina 4—6,5 cm longa; folia caulina superiora inferioribus subaequalia: foliola distincte (= 1 ff.) petiolulata, saepe hic illic foliolis minutis integris interrupta.

C. hirsuta L. f. *umbrosa* Chiovenda in Bull. Soc. Bot. Ital. n. 7. 391 (1892).

Hab. ubique in locis perumbrosis.

b. f. **grandiflora** O. E. Schulz.

Sepala 2 mm longa. Petala 4 mm longa. Stamina saepe 5—6.

Loc.: Germania pr. Coblenz leg. Wirtgen (H. V.); Scania ad Slätbaken leg. J. Östberg (H. Boiss.); Belgium pr. Antwerpen leg. Lukas 1893 etiam = var. 3 (H. Aschers.); Helvetia leg. Schleicher (H. B. Boiss.); Austria pr. Salzburg leg. Eysn (H. Z.); Serbia pr. Vranja leg. Adamowicz (H. V. U.); Algeria pr. Alger leg. Monard 1831 (H. Boiss.); Caucasus leg. Hohenacker (H. P.).

2. f. **umbrosa** (Andrzejowski) Turczaninow.

Tota planta laxior. Foliola sublatiora, membranacea.

C. umbrosa Andrz.! apud DC. Syst. Nat. II. 260 (1821), pro specie.

C. hirsuta L. 1. *umbrosa* Andrz. apud Turcz. in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XXVII, 2. 294 (1854).

C. fagetina Schur Enum. Pl. Transsilv. 47 (1866), nomen tantum.

C. hirsuta L. *β. laxa* Rouy et Foucaud Fl. France I. 238 (1893).

Hab. ubique in locis humidis umbrosis.

3. f. **litoralis** Svalund.

Omnes partes crassiores. Caulis disperse hirsutus. Folia carnosa, flavo-viridia. — N. v.

C. hirsuta L. var. *litoralis* Svalund in Bot. Notis. 12 (1886).

Loc.: Scania pr. Karlskrona etc. ex Svalund l. c.

** Pedicelli floriferi 2—4 mm longi, tenues. Flores numquam apetali[1]). Stamina semper 6[1]). Ovarium semper glabrum. Siliquae patentes.

† Planta plerumque hirsuta. Foliola ± petiolulata, dentata. Flores 2—6 mm longi. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erecto-patulae.

67. **C. flexuosa** Withering.

Differt a *C. hirsuta*: Tota planta obscure viridis. Radix annua, biennis, perennis, valde fibrillosa, dilute fulva. Caulis plerumque 1, erectus, saepe humilior, 10—15 cm longus, saepe altior, —50 cm longus, a basi breviuscule ramosus, 4—10-folius, valde flexuosus, sulcatus, viridis, usque ad pedicellos (incl.) longiuscule ± hirsutus, rarissime glaber (f. *glabra*). Folia membranacea, rosulata pauca, saepe desiccata, 3,5—8 cm longa, 4—6-juga: foliola majuscula, manifestius 5-crenato-lobata, evidenter (= c. $^1/_2$ ff.) petiolulata, terminale 6—25 : 7—23 mm; folia caulina saepe majora, 2,5—9 cm longa, rosulatis similia, sed foliola paulo angustiora, terminale ± acute 3-lobatum, 10—30 : 3—15 mm, lateralia utrinque, saepe grosse, 1—2-dentata, foliola foliorum summorum suboblonga, saepe integra; omnia utrinque et margine ± disperse pilosa. Racemus brevior, florifer laxiusculus, tantum c. 12-, rarissime —28-, saepe pauci- (2—5-) florus. Pedicelli tenuiores, floriferi longiores, 3—4 mm longi, erecto-patentes, fructiferi 7—10 mm longi. Stamina semper 6, interiora 2,5, exteriora 2 mm longa. Pistillum 20—24-ovulatum. Siliquae pedicellis (angulo 60—90°) patentibus erecto-patulae, imae flores supremos non superantes, minores, 12—24 mm longae, interdum sublatiores, in stylum 0,75—1 mm longum, rarius brevissimum attenuatae; valvae stramineae. Semina perpaulo majora. — V. v., s.

C. flexuosa With. Arrangement Brit. Pl. 3. ed. III. 578 (1796).

C. impatiens O. F. Müller Fl. Danica V. 13. Fasc. (1778), non L.

C. parviflora Villars Hist. Pl. Dauph. III. 360 (1789) et Moench Method. 259 (1794), non L.

C. silvatica Link! in Hoffm. Phytogr. Blätt. I. 50 (1803).

C. hirsuta Besser Primit. Fl. Galic. II. 75 (1809) et multorum aut., non L.

C. hirsuta α. hexandra Stokes Bot. Mat. Medic. III. 445 (1812).

C. hirsuta L. A. *major* Tenore Fl. Napol. II. 83 (1820).

C. muscosa Vahl apud DC. Syst. Nat. II. 260 (1821), nomen solum.

C. hirsuta L. *β. silvestris* Fries Nov. Fl. Suec. 2. ed. 201 (1828) et *γ. clandestina* Fries! l. c.

C. silvatica Link f. *genuina* Grenier et Godr. Fl. France I. 110 (1848).

1) Cfr. *C. parviflora* prol. *hispida*!

C. silvatica Link a. *ramosissima* Schur Sertum in Mitt. Sieb. Ver. Naturw. IV. Anhang 7 (1853), nomen nudum.

C. silvatica Link β. *ambigua* Hartm. Handb. Sk. Fl. 114 (1854).

C. duraniensis Revel in Act. Soc. Linn. Bordeaux XX. 466. (1860).

C. Drymeja Schur Enum. Pl. Transsilv. 47 (1866), pro specie.

C. umbrosa Schur l. c., pro specie.

C. silvatica Lk. β. *flaccida* Franchet et Sav. Enum. Pl. Japon. I. 35 (1875), nomen nudum.

C. hirsuta × *pratensis* Brügger! in Jahresber. Nat. Gesellsch. Graubünd. XXIII. 73 (1880), nomen solum.

C. silvatica Lk. β. *arcuata* Reichenb. ex Knuth Fl. Schlesw.-Holst. 148 (1887).

Ghinia silvatica Bubani Fl. Pyren. III. 161 (1901).

Icon.: O. F. Müller Fl. Danica V. 13. Heft. Tab. 735 (1778). — J. E. Smith Engl. Bot. VII. Tab. 492 (1798). — Chr. Schkuhr Bot. Handb. II. Tab. 187 (1805). — W. Curtis Fl. Londin. II. Tab. 37 (1821) sub n. *C. hirsuta flexuosa*. — Sturm Deutschl. Flora 45. Heft (1827). — L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. Tab. 26. Fig. 4303 (1837—38).

Flor. m. April.—Jun., saepe iterum autumno. — **Hab.** in silvis umbrosis humidis, praecipue fagetinis, ad fontes, rivulos; rarissime cum praecedente.

Loc.: Hibernia pr. Killarney in Torc Mt.; Scotia ad Lough Lomond, pr. Glasgow; Wales pr. Llanberis; Anglia: Yorkshire, Middlesex, Surrey etiam f. *glabra*, Sussex, Somerset, Bristol = f. *glabra*, Dorset = f. *glabra*; Scania: Jemtland pr. Enafors 550 m, Öst Götland. Dania pr. Silkeborg. Gallia: Manche, Calvados, Oise, Seine, Somme, Meurthe et Moselle, Vosges, Haute Saône, Saône et Loire, Doubs, Jura, Haute Savoie —1500 m, Savoie, Hautes Alpes, Isère, Allier, Sarthe, Vendée, Hautes Pyrénées, Hérault. Hispania: prov. Guipuzcoa pr. Irun etc., pr. Bilbao; Sierra Nevada in m. Corral de Veleta legg. E. Bourgeau 1851, Boissier = f. *glabra* (H. Boiss.). Belgium: Lüttich, Louvain, St. Denis, Mons. Germania: frequens, etiam f. *glabra*, ad orientem rarior, Borussia pr. Karthaus, Elbing, Silesia pr. Lublinitz. Helvetia —950 m. Austria: Tirolia sept., Salisburgia, Bohemia, Moravia, Austria superior, inferior, Styria, Carinthia, Görz; Hungaria: Carpati —1500 m, Banatus; Transsilvania pr. Michelsberg leg. Schur. Corsica pr. Bastelica leg. E. Reverchon 1878 (H. Boiss.). Italia: Apenninus Pistoriensis leg. J. Ball 1844, pr. Napoli ad Capo di Monte leg. L. Kralik 1847 (H. N.), pr. Palermo legg. Todaro (H. B.), Flinder 1869 (H. Aschers.). Bosnia: leg. Sendtner 1847 (H. Boiss., H. D.), in m. Osren 1500 m leg. Blau 1868, m. Sratz 1600 m leg. idem, pr. Rastnitza ad antrum leg. idem (H. B.), in m. Vranica c. 1000 m leg. Murbeck (H. H.). Serbia pr. Vranja ad Devotin 800 m leg. Adamowicz 1895 (H. V.), in m. Kastilovien 1400 m leg. idem (H. V. U.), pr. Nakriwanj et Djep leg. Ilič

1890; Czerna gora 1300 m leg. idem (H. V. U.). Bithynia in m. Olympo leg. K. Koch (H. B.). Rossia: Volhynia pr. Kremenez legg. Andrzejewski 1819, Besser (H. P., H. P. Ac., H. Vr.), pr. Pinsk leg. Patschoski 1893 (H. P. Ac.). China: prov. Schen-si sept. pr. Tciu-Ze-scen ad Jon-kian-pu leg. Gius. Giraldi 1896 (H. Biondi n. 1493 in H. B.). Japonia: leg. Tanaka (H. V.), pr. Tokio leg. Hilgendorf 1874, Jedo leg. idem, pr. Jokohama leg. Naumann 1871 (H. B.), pr. Tokio leg. J. Matsumura 1879 (H. N.), pr. Chichibu leg. A. Franchet (H. B. Boiss.), pr. Ujeno et Kioto leg. Rein 1874—75, pr. Kioto leg. Hikko 1877, pr. Kobe leg. Brenning 1899 (H. B.); Tosa pr. Nanokawa leg.? 1889 (H. N.); Kiusiu leg. J. Rein 1875 (H. Vr.), pr. Nagasaki leg. Ph. Fr. de Siebold 1862 (H. P. Ac.).

Area geogr.: Tota Europa (Rossia excepta); Asia minor; China borealis, Japonia.

Darf mit der vorigen Art nicht vereinigt werden. Während *C. hirsuta* offene Wohnorte der Ebene bevorzugt und sich häufig wie eine Ruderalpflanze verhält, liebt *C. flexuosa* schattige Gebirgswälder. — Leider sehe ich mich genötigt, den seit langer Zeit anerkannten, passenden Namen *C. silvatica* Link (1803) für diese Art einzuziehen, da WITHERING a. a. O. bereits 1796 unsere Pflanze ausführlich und gut unter dem ebenfalls zutreffenden Namen *C. flexuosa* beschrieben hat. Offenbar kannte LINK WITHERING's Arbeit nicht, als er seine *C. silvatica* unterschied. Dass bisher keiner der zahlreichen mitteleuropäischen Systematiker die Priorität der *C. flexuosa* vor *silvatica* erkannt hat, erklärt sich aus der Seltenheit des oben citierten Werkes. Es ist beispielsweise auch in Berlin in keiner Bibliothek vorhanden. Herr Dr. O. STAPF hatte die Liebenswürdigkeit, mir auf meine Bitte eine Abschrift des Textes über *C. hirsuta* und *flexuosa* aus dem in Kew befindlichen Exemplar mitzuteilen. Übrigens ist der Name *C. flexuosa* stets von den englischen Botanikern (cfr. BABINGTON) angewandt worden. — Ändert vielfach ab:

Ad hanc pertinent:

II. var. **bracteata** O. E. Schulz.

Racemus ad apicem foliis floralibus magnitudine decrescentibus, inferioribus 1-jugis, superioribus simplicibus linearibus vel filiformibus bracteatus.

Loc.: Germania: Brandenburgia ad Viadrum pr. Reetz leg. P. Ascherson 1873, etiam f. *rigida* (H. Aschers.). Scania: Östgötlandia pr. Kärna leg. O. V. Regnstrand (H. C.)

b. var. **petiolulata** O. E. Schulz.

Foliola foliorum caulinorum superiorum etiam distincte petiolulata.

Hab. ubique in locis umbrosis humidis, saepe cum var. c.

c. var. **interrupta** Čelakovský.

Rhachis media foliorum rosulatorum et caulinorum inferiorum foliolis minutis 1—3 hic illic munita. Foliola primaria interdum inciso-dentata.

C. hirsuta L. b. *silvatica* Lk. *β. interrupta* Čelak. Prodr. Fl. Böhm. 451 (1874).

Crescit praesertim autumno.

2. f. **umbrosa** Grenier et Godron.

Foliola foliorum summorum late ovalia, angulosa vel inciso-dentata.

C. silvatica Lk. f. *umbrosa* Grenier et Godron Fl. France I. 110 (1848).

Hab. in locis perumbrosis.

3. f. **rigida** Rouy et Foucaud.

Planta hirsutior, saepe violacea. Caulis strictus. Folia rosulata 2—3 cm longa: foliolum terminale 3—6 : 3—6 mm; caulina 1—2 cm longa: foliolum terminale 4—9 : 2—3,5 mm.

C. hirsuta L. subspec. *C. silvatica* Lk. *β. rigida* Rouy et Foucaud Fl. France I. 239 (1893).

Hab. in locis apricis.

4. f. **pusilla** (Schur) O. E. Schulz.

Caulis 7—14 cm altus. Folia minuta, rosulata 1,2—2,5 cm longa: foliolum terminale 3—6 : 3—5 mm, caulina 1—1,5 cm longa: foliolum terminale 5—9 : 1,2—2,5 mm. Racemus pauci-(3—6-)florus.

C. pusilla Schur Enum. Pl. Transsilv. 47 (1866), pro specie.

Hab. praesertim in regione subalpina.

b. f. **grandiflora** O. E. Schulz.

Petala 4 mm longa. — Raro.

B. subspec. **Regeliana** (Miquel) Franchet et Savatier.

Radix dense fibrillosa, brevis. Caulis simplex vel a basi ramossimus, crassior, minus flexuosus, subteres, inferne nunc subradicans, interdum basi purpureus. Folia saepe carnosula; rosulata et caulina inferiora 4—7 cm longa, superiora sub-1-juga, 4,5—9,5 cm longa: foliolum terminale reliquis multo majus, utrinque inaequaliter grosse 1—3-crenato-dentatum vel in foliis superioribus trifidum; id f. rosulatorum 12—28 : 11—28 mm, id. f. caulinorum superiorum 14—40 : 12—28 mm. Racemus plerumque multi- (c. 20-) florus. Flores plerumque majores, 3,5—4, raro —6 mm longi. Sepala apice purpurea vel nigricantia. Petala sublatiora. Ovarium 28—44-ovulatum. Siliquae longiores, 20—25 mm longae, non latiores. Semina subminuta, 0,8—1 mm longa, 0,6—0,75 mm lata.

C. Regeliana Miq. Prol. Fl. Jap. in Annal. Mus. Bot. Lugd.-Bat. II. 73 (1865—66), pro specie.

C. angulata Hook. var. *kamtschatica* Regel! in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XXXIV, 2. 172 (1861), Tab. V. Fig. 1, 2.

C. hirsuta L. var. *latifolia* Maxim. in Bull. Acad. St. Pétersb. XVIII. 279 (1873), in textu.

C. silvatica Lk. *γ. Regeliana* Miq. in Franchet et Sav. Enum. Pl. Japon. I. 35 (1875).

C. silvatica Lk. var. *latifolia*, *kamtschatica*, *Regeliana* Maxim. apud H. de Boissieu in Bull. Herb. Boissier VII. 789 (1899).

Loc.: Sibiria orientalis: ad fl. Aldan leg. Wossnessenski 1845 (H. P. Ac.); Kamtschatka: legg. Chamisso (H. P.), Rieder 1831 (H. P., H. P.

Ac.), Stewart (H. P. Ac.), Awatscha Bai 50 m leg. Rainer-Kesslitz 1886 (H. V.), pr. Petropawlowsk legg. Mertens (H. P. Ac.), C. Wright 1853—56 (H. C., H. N.); ins. St. Paul leg. Kusmischschew (H. P.); Sachalin: pr. Duje legg. Glehn et Schmidt 1860—61 (H. B., H. Boiss., H. P., H. P. Ac.), Augustinowicz 1872 (H. B., H. Boiss., H. C., H. P.), pr. Kussunai legg. Brylkin 1860, F. Schmidt 1861, pr. Manue leg. F. Schmidt 1860 (H. C., H. P. Ac.). Japonia: leg. Oldham 1866 (H. Boiss.), Jesso pr. Hakodate legg. C. Wright 1853—56 (H. C.), Maximowicz 1861 (H. B., H. Boiss., H. C.), pr. Sapporo 1879 (H. C.); Hondo: Aomori leg. Faurie 1897 n. 108, Fudschijama leg. idem 1898 n. 2327, Kii leg. Rein 1875 (H. B.); Schikoku: Tosa pr. Nanokawa leg. K. Watanabe 1888 (H. C.); Schinschu pr. Togakuschi 1894 (H. N.); Kiuschiu: Nagasaki legg. R. Oldham 1862 (H. B., H. Boiss., H. V.), Maximowicz 1863 (H. V.), Amakusa leg. Rein (H. B.).

Area geogr.: Sibiria orientalis, insulae Maris Beringiani, Japonia.

Ad hanc pertinent:

II. var. **scutata** (Thunberg) O. E. Schulz.

Radix fibrillosissima. Caulis debilis, praesertim inferne foliosus, superne 1-folius, glaber. Folia rosulata et caulina ima majuscula, 6—8,5 cm longa, longe (= 2 fol.) petiolata, plerumque 1-juga: foliolum terminale magnum, 21 : 25 mm, orbiculari-reniforme, repandum, subundulatum, longe (=$^3/_4$ ff.) petiolulatum; lateralia multo minora, similia, (= $^1/_2$ ff.) petiolulata; caulinum superius minus: foliola minora, caeterum similia. Racemus laxissimus.

C. scutata Thunberg! in Transact. Linn. Soc. Lond. II. 339 (1794), pro specie.

C. trifolia Thunberg! Fl. Japon. 260 (1784), pro specie, non L.

Icon.: C. P. Thunberg Ic. Plant. Japon. Dec. III. Tab. 9 (1801).

Loc.: Japonia leg. Thunberg (H. Upsala); ins. Spirkin, utilis! leg. Pallas (H. Willd. optime! n. 11969 sub n. *C. Nasturtium* Willd.).

Das Original, welches mir Herr Prof. Kjellman gütigst zur Ansicht sandte, ist bereits sehr verrottet; dagegen liegt im H. Willd. ein schönes Exemplar, welches völlig mit der Pflanze Thunberg's übereinstimmt. *C. scutata* gehört mithin zu jener Gruppe von *C.*-Formen, deren Charaktere (gestielte Blättchen u. s. w.) durch einen sehr nassen und schattigen Standort hervorgerufen werden.

b. var. **integrifolia** Boissieu.

Fere omnia folia ad foliolum terminale maximum reducta.

C. silvatica Lk. var. *integrifolia* Boissieu in Bull. Herb. Boissier VII. 789 (1899).

Loc.: Sachalin leg. Augustinowicz 1880 (H. P. Ac.); Japonia pr. Simoda leg. C. Wright 1853—56 (H. N.); praeterea cfr. Boissieu l. c.

2. f. **sitchensis** O. E. Schulz.

Planta gracilis. Caulis 6—15 cm altus, tenuis. Folia minuta. Folia caulina 2—2,5 cm longa: foliolum terminale 8—14 : 4—5 mm. Flores 2,5 mm longi. Siliquae c. 18 mm longae, 0,5 mm latae.

Loc.: Sitcha leg. Fischer 1840; Sachalin leg. Augustinowicz 1880 (H. P. Ac.).

C. subspec. **fallax** O. E. Schulz.

Radix ochroleuca. Caulis erectus, obtusangulus, obscurus, ad calycem (incl.) cum foliis breviter hirsutus. Folia minora; inferiora c. 5 cm longa, saepe ad basin petioluli vel hic illic in rhachide foliolis minutissimis interrupta: foliola subsinuata, terminale 10 : 6 mm; caulina superiora 3—4,5 cm longa: foliola ± linearia, ± integra, terminale 14 : 4 mm. Pedicelli floriferi 1—1,5, fructiferi 4—6 mm longi. Flores 2—3 mm longi. Siliquae c. 20 mm longae, tenuiores, 0,75—1 mm latae. Semina numerosa, minora, 0,75 : 0,5 : 0,25 mm, ovalia, vix alata. — Habitu *C. impatientis*.

Loc.: Japonia: ex Herb. Lugd. Batav. (H. B., H. C.), *leg. Ph. Fr. de Siebold 1859—63 (H. P. Ac.), Schimosa ad Mama-mura 1894 sub nomine *C. impatiens* (H. N.), pr. Simoda legg. Perry (H. N.), *C. Wright 1853—56 (H. C.), pr. Nagasaki leg. R. Oldham 1862 (H. B., H C.), Jamakita leg. Faurie 1899 n. 3032 (H. B.); *China: prov. Schen-si sept. ad Sce-kinthuen leg. Gius. Giraldi 1897 (H. Biondi n. 3391 in H. B.), ad Lao-y-san leg. idem (H. Bi. n. 3374 in H. B.), Schen-si merid. pr. Ko-lu-pa leg. idem 1895 (H. Bi. n. 444 in H. B.).

Area geogr.: Japonia, China borealis.

Ist *C. impatiens* oft täuschend ähnlich, aber von ihr sofort durch das Fehlen der Blattöhrchen zu unterscheiden.

Ad hanc pertinet:

II. f. **microphylla** O. E. Schulz.

Planta minor, 10—12 cm longa, plerumque a basi ramosissima. Folia minuta; radicalia 1—2 cm: foliola 2—4 mm longa; caulina 0,5—1 cm longa, cristato-pinnata: foliola minutissima.

Hab. praecipue in China sept., supra asterisco designata.

D. subspec. **debilis** (Don) O. E. Schulz.

Radix valde fibrillosa. Caulis plerumque humilis, debilis, ex axillis foliorum caulinorum inferiorum emortuorum radicans, multos annos perdurans, 2—10-folius, divaricato-ramosus, valde flexuosus, saepe glaber. Folia valde membranacea, radicalia 4,5—11 cm, caulina 4—5,5 cm longa, 2—3-, raro —4-juga: foliola alterna, obliqua, terminale foliorum superiorum saepe inaequaliter profunde 3—5-lobatum, 10—23 mm longum, 7—12 mm latum, lateralia 2—3-inciso-crenata. Racemus plerumque 8—12-florus. Pedicelli floriferi 2,5 mm longi, fructiferi tenues, breves, 3—5 mm longi. Ovarium 28—40-ovulatum. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erectae, saepe tantum 10—18 mm longae; stylus 0,75 mm longus.

C. debilis Don Prodr. Fl. Nepal. 201 (1825), pro specie.

C. Hamiltonii Don Gen. Hist. I. 167 (1831).

C. decurrens Zoll. et Moritzi System. Verzeichn. 35 (1845—46), nomen nudum.

Nasturtium obliquum Zollinger! in Flora XXX. 659 (1847).

C. Zollingeri Turcz. in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XXVII, 2. 294 (1854).

C. hirsuta L. var. *silvatica* Lk. subvar. *oxycarpa* Hook. fil. et Anderson in Flora Brit. India I. 138 (1872).

C. hirsuta L. var. *aquatica* O. Kuntze Revis. Gen. I. 22 (1891).

Flor.: per totum annum.

Loc.: Himalaya bor.-occ. 2000—3334 m leg. T. Thomson (H. B.); Kumaon pr. Almora 1834 m legg. R. Strachey et J. E. Winterbottom n. 8 (H. C., H. P. Ac.); Sikkim 1634—3334 m legg. J. D. Hooker (H. B., H. C., H. V.), 670—1000 m T. Anderson 1862 (H. B.), in m. Darjiling 2334 m leg. H. Hallier 1896 (H. B. Boiss., H. D.); Bhutan leg. W. Griffith (H. B., H. C., H. D., H. V.); Kasia Hills 1667—2000 m legg. Hooker fil. et T. Thomson (H. B., H. V.), C. B. Clarke 1885 (H. B. Boiss.), 1887 (H. B.); Tibet leg. Hügel n. 1186, 3391 (H. V.); m. Nil Giri legg. R. Wight ante 1832 (H. B., H. D.), Perrotet 1837—38 (H. D.), G. Thomson (H. C.). China: prov. Yunnan 1660 m leg. A. Henry n. 12945 (H. B.); prov. Hupeh leg. idem 1885—88 n. 3297 (H. C.); prov. Schen-si sept. pr. Pao-ki leg. U. Scallan 1895 (H. Biondi n. 3369 in H. B.); Tientai Mt. 1000 m leg. E. Faber 1889 (H. B.); pr. Canton leg. Hillebrand 1868 (H. D.), pr. Hongkong leg. C. Wright 1853—56 (H. C., H. N.). Japonia: pr. Nagasaki leg. R. Oldham 1862 (H. C.); pr. Jokohama leg. Wichura 1860, pr. Kamitsuge leg. U. Faurie 1899 n. 3030, pr. Aomori leg. idem 1897 n. 110 (H. B.). Tongking: pr. Than-Moi leg. B. Balansa 1886 n. 1548 (H. N.), pr. Langson leg. idem n. 1550, pr. Cu-Thap leg. idem 1887 n. 3353 (H. B. Boiss.). Java: legg. F. Jagor 1859 (H. B.), Zollinger sub nomine *Nasturtium obliquum* et *C. decurrens* (H. B., H. Boiss., H. D., H. P. Ac.). Hawai: Kona legg. H. Mann et W. F. Brigham (H. C., H. N.), Kauai legg. Knudsen (H. B.), Maui leg. Wawra 1868—71 (H. V.). Mexico: legg. Schmitz n. 593, Wawra (H. V.), Orizaba legg. Botteri (H. Boiss., H. C., H. N.), Weber 1864 (H. V.), prov. Huasteca pr. Tantoyuca leg. L. C. Ervendberg 1858 (H. Boiss., H. C.).

Area geogr.: India Orientalis, China, Japonia, Tongking, Java, Hawai, Mexico.

Ändert ab:

II. var. **occulta** Hornemann O. E. Schulz.

Caulis valde flaccidus. Foliola foliorum caulinorum superiorum latiora, evidenter (—1 ff.) petiolulata, saepe profunde crenato-incisa, glaberrima.

C. occulta Hornemann! Hort. Hafn. Suppl. 71 (1819), pro specie.

Hab. in locis perumbrosis humidis.

Loc.: China pr. Canton legg. Hance et Simson (H. V.), S. W. Williams (H. C.), prov. Fokien leg. De Grys 1861 (H. V.), ins. Formosa leg. Wichura 1861 (H. B.). Korea: Port Hamilton leg. Oldham 1863 (H. C.). Japonia: leg. Tanaka (H. V.), Kiusiu leg. Rein 1874, Amakusa leg. idem (H. B.), pr. Nagasaki leg. Maximowicz 1863 (H. V.), pr. Simoda leg. C. Wright 1853—56 (H. C.), in m. Daisen leg. U. Faurie 1899 n. 3028 (H. B.). Insula Beringii; Sitcha leg. Tiling (H. P.).

Entspricht der var. *petiolulata* der typischen Pflanze.

III. var. **haleakalensis** O. E. Schulz.

Caulis crassior, c. 10-folius, disperse pilosus. Folia caulina 3—4-juga: foliolum terminale obovatum, ad basin cuneato-angustatum, apice truncatum, ad basin utrinque profundiuscule c. 2-crenato-incisum, lateralia proxima subdecurrentia, sequentia longe (= 1/2—3/4 ff.) petiolulata et interdum ad petiolulum foliolo secundario minutissimo instructa, pilosa.

Loc.: Hawai: in m. N. Haleakala 2000 m leg. Hillebrand (H. B.).

E. subspec. **pennsylvanica** (Mühlenberg) O. E. Schulz.

Planta dilute viridis. Caulis plerumque unicus, a basi ramosus, 10—75 cm altus, interdum —6 mm crassus, flexuosus, praesertim basi ± breviter disperse hirsutus, interdum plane glaber, rarius ad calycem (incl.) hirsutus, saepe basi pulcherrime violaceus. Folia membranacea, majuscula, inferiora 3—7, superiora 3—11 cm longa, 2—4-, raro —6-juga: foliola basi obliqua sessilia vel etiam lateralia foliorum superiorum semidecurrentia, foliolum terminale f. inferiorum 6—14 : 7—14 mm, foliolum t. f. superiorum 13—65 : 2—25 mm; petiolus saepe dilute violaceus. Racemus multi- (c. 20-)florus, fructifer elongatus, laxus. Flores minuti, 2—3 mm longi. Ovarium 20—32-ovulatum. Siliquae pedicellis fere horizontaliter patentibus suberectae vel erecto-patulae, c. 20 mm longae, 1 mm latae; stylus interdum —1 mm longus; valvae stramineae vel violaceae. Semina minuta, 1 mm longa.

C. pennsylvanica Mühl.! apud Willd. Spec. Pl. III. 486 (1800), pro specie.

C. hirsuta L. β. *acuminata* Nuttall! apud Torrey et Gray Fl. North-Am. I. 85 (1838—40).

C. hirsuta L. var. *sylvatica* A. Gray Man. 5. edit. 67 (1867).

Icon.: Britton et Brown Illustr. Fl. II. 128. Fig. 1726 et 129. Fig. 1729 (1897).

Loc.: America bor. brit.: leg. Richardson n. 249 (H. D.), New Foundland, Canada pr. Kingston, ad lac. Huron, distr. Saskatschewan leg. E. Bourgeau 1858 (H. var.), pr. Fort Ellice, distr. Alberta —1500 m, Brit. Columbia, Vancouver Isl. — United States: Maine, New Hampshire, Vermont, Massachusetts, Rhode Island, Connecticut, New York, New Jersey, Pennsylvania, Maryland, Virginia 700—1890 m, Florida leg. Chapman 1844 (H. Boiss.), Kentucky, Ohio, Michigan, Illinois, Missouri, Louisiana pr. New

Orleans leg. T. Drummond 1832 (H. Boiss., H. D., H. V.), Wisconsin, Minnesota, Jowa, Nebraska, Colorado —2000 m, Wyoming, Montana, Utah. California: Plumas Co., Amador Co. —1600 m, Idaho, Oregon —1280 m, Washington. — Haiti: pr. S. Domingo leg. Poiteau (H. D.).

Area geogr.: America borealis.

Eine sehr veränderliche Pflanze. Starke, breitblättrige Exemplare mit breiteren, stumpflichen Schoten erinnern in der Tracht an *C. Brewerii*, schlanke, schmalblättrige Formen mit spitzen Früchten an *C. parviflora* subspec. *virginica*. Bewohnt sowohl das Alluvium der großen Flüsse, als auch die montane und subalpine Region. — Die wichtigsten Abänderungen sind:

II. var. **gracilis** O. E. Schulz.

Planta parvula. Caulis 10—20 cm longus, ± simplex. Folia minuta, 2—3-juga, radicalia 1—4,5 cm longa: foliolum terminale 3—5 : 3,5—6 mm, caulina 1—4,5 cm longa: foliolum terminale 5—13 : 1—7 mm; foliola saepe angusta, omnia ± integra. Racemus pauci-(c. 5—10-)florus. Flores 1,5—2,5 mm longi. Siliquae minores.

Hab. ubique cum subspec. *pennsylvanica*.

Ist *C. parviflora* subspec. *virginica*, welche auch die für *pennsylvanica* so charakteristischen sitzenden Blättchen hat, in manchen Formen so ähnlich, dass sie nur mit äußerster Mühe richtig erkannt werden kann. *Virginica* ist durch völlige Kahlheit, längere, stumpfere Schoten und schmalere Blättchen ausgezeichnet; *gracilis* ist dagegen mehr oder weniger behaart. Bei anscheinend kahlen Formen ist wenigstens der Blattrand etwas gewimpert. Völlig kahle Exemplare finden sich nur unter den kräftigen Wasserformen der *pennsylvanica* selbst.

III. var. **Brittoniana** O. A. Farwell.

Caulis e basi decumbente et radicante adscendens. Folia caulina superiora c. 6 ± ad foliolum terminale obovatum (25 : 11 mm) reducta, simplicia vel lyrata vel vix 1-juga, ± sessilia.

C. pennsylvanica Mühl. var. *Brittoniana* O. A. Farwell in Asa Gray Bull. VII. 46 (1894) ex Synopt. Fl. North Am. I. 158 (1895).

Loc.: Canada pr. Kingston, Ontario leg. J. Fowler 1882 et 1892 (H. N.), Connecticut pr. Waterford leg. C. B. Graves 1899 (H. C.).

Eine schlaffe Wasserform.

b. var. **petiolulata** O. E. Schulz.

Foliola lateralia brevissime petiolulata. — Raro, praesertim autumno.

2. f. **grandiflora** O. E. Schulz.

Petala c. 4 mm longa. — Rarissime.

†† Planta fere semper glabra. Foliola sessilia, ± integra. Flores 2—2,5 mm longi. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erectae.

68. **C. parviflora** L.

Radix annua. Caulis 10—40, plerumque c. 20 cm altus, plerumque erectus, a basi, rarius tantum superne ramosus, approximate 3—20-folius, glaber, ut tota planta. Omnia folia breviter (= $^1/_3$—$^1/_4$ fol.) petiolata;

rosulata 1,5—5 cm longa, 5-juga: omnia foliola aequalia vel terminale perpaulo majus, oblonga, apice rotundata, basi cuneata sessilia, integra vel rarissime hic illic unidentata, terminale 3—8 : 1,5—3,8 mm; caulina 5—8-juga, subregulariter pectinata: foliola angustiora, linearia, acuta, integra, terminale 2—18 : 0,5—4 mm; ea foliorum summorum filiformia. Racemus sub anthesi densus, dein elongatus, laxus, 20—40-, plerumque c. 30-florus. Pedicelli floriferi c. 2—3 mm, fructiferi 7—10 mm longi. Flores minutissimi, 2—2,5 mm longi. Sepala 1,3 mm longa, anguste ovata. Petala alba, oblongo-cuneata. Stamina interiora 2,3, exteriora multo breviora, 1,5 mm longa: antherae minutissimae, 0,3 mm longae. Pistillum filiforme: ovarium 22—36-ovulatum; stylus vix conspicuus; stigma stylo aequilatum. Siliquae pedicellis subhorizontalibus erectae, 10—20 mm longae, 0,75 mm latae, estylosae vel in stylum —0,75 mm longum attenuatae; stigma stylo subangustius, 0,25 mm latum; valvae stramineae vel rubro-violaceae. Semina minutissima, 0,75 mm longa, 0,5 mm lata, 0,25 mm crassa, brevi-ovalia, dilute fulva, angustissime alata. — V. v., c., s.

C. parviflora L. Syst. Nat. 10. ed. 1131 (1758—59).

Icon.: Kongl. Vetensk.-Acad. Handl. Tab. 4 (1822). — Palmstruch et O. Swartz Svensk Bot. VIII. Tab. 568 (s. a., post 1822). — Sturm Deutschl. Flora XII. 45. Heft (1827). — L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 26. Fig. 4301 (1837—38).

Radix brevis, dense fibrillosa. Caulis strictus, interdum basi decumbens et praesertim post anthesin radicans, brevi-flexuosus, ± fistulosus, obtusangulus, pallidus vel basi purpureus. Folia membranacea. Pedicelli filiformes. Sepala viridulo-brunea, vix 3-nervia, margine hyalina. Funiculus brevissimus, 0,2 mm longus.

Flor. m. Maj.—Jul., saepe rursus autumno. — **Hab.** in limosis, ad margines stagnorum et lacuum, rarius fluminum.

Loc.: Algeria pr. Alger leg. Bové 1838 (H. Boiss., H. D., H. V.), silva El Reghaïa legg. Battandier et Trabut 1880 (H. Boiss.), Battandier 1882 (H. Aschers.). Hispania pr. Escorial leg. J. Lange 1851—52 (H. Boiss., H. Vr.). Gallia: Provincia Gallica leg. Gerard 1757 (H. D.), Hérault pr. Montpellier ad Grammont legg. Delile et alii (H. var.), Isère pr. Grenoble, Loir-et-Cher pr. Villeherviers, Indre-et-Loire pr. Tours, Maine-et-Loire pr. Angers, Loire Inférieure pr. Nantes, Vendée pr. Fontenay. Italia pr. Venezia leg. v. Kellner 1846—48 (H. V.), pr. Pisa leg. O. Beccari 1862 (H. C.), Paludi Pontini leg. Giordano (H. Boiss.). Germania: Magdeburg, Wittenberg, Brandenburg a/H., Potsdam, Weißensee pr. Berlin, Lieberose, Kottbus, Neuzelle, Frankfurt a/O., Wriezen, Landsberg a/W., Meseritz, Leubus, Breslau; in Horto berol. subspont. Scania: Öst. Götland leg. Fries (H. B.), ad Motala Elf leg. C. E. Hagdahl (H. var.), pr. Norköping leg. Olsson (H. Aschers.); West. Götland leg. Andersson (H. var.); Nerike legg. Ottosson 1888 (H. Behr.), J. Eriksson 1890 (H. Behr., H. P. Ac.); Wermland pr. Karlstad leg. P. Olsson 1861 (H. N.). Hungaria: leg. Ki-

taibel (H. Willd.), pr. Vesztö leg. Borbás 1881 (H. var.), Banatus leg. Sadler (H. V.). Bulgaria: pr. Manolowo leg. V. Stříbrný 1898 (H. D.). Rossia: Mohilew pr. Rohatschew leg. J. Paczoski 1892; Minsk pr. Lojew leg. idem 1892; Tschernigow pr. Gorodnja leg. idem 1892 (H. B. Boiss.); Kijew pr. Kijew ad fl. Dnjepr legg. Tschernajew 1821 et alii (H. var.); Poltawa pr. Perejaslaw leg. J. Paczoski 1891 (H. B. Boiss.); Jekaterinoslaw pr. Jekaterinoslaw legg. Boeber 1794 (H. Willd.), M. B. 1810 (H. P. Ac.), Fischer (H. P.), infra Alexandrowsk leg. L. Gruner 1865 (H. P.); Cherson ad Borysthenem legg. Lindemann (H. P. Ac.), Paczoski 1888 (H. P.); pr. Charkow leg. P. Naliwajko 1897 (H. B., H. B. Boiss., H. V.); Tambow pr. Kirsanow leg. D. Litwinow 1884 (H. P. Ac.); Kasan: distr. Kosmodemiansk-Zarewokokschaisk ad fl. Bol. Kokschagoi leg. S. Korshinski 1885 (H. P. Ac.), distr. Tetjuschi leg. idem 1884 (H. P.); pr. Samara leg. S. J. Gremiatschenski 1855 (H. V. U.); Saratow pr. Sarepta leg. A. Becker 1852 (H. P., H. P. Ac.), 1877 (H. Boiss.); ad Tanain pr. Ust-Medmetizca leg. R. Pabo 1857 (H. P.), pr. Kremenckaja leg. D. Litwinow 1886 (H. P. Ac.); pr. Astrachan legg. Treviranus, Fischer, J. Paczoski et alii (H. var.); ad mare Caspium pr. Lenkoran legg. C. A. Meyer 1829 (H. Boiss., H. P. Ac.), Fischer (H. P.), Hohenacker 1838 (H. P., H. Vr.); pr. pag. Gamyschawan leg. C. A. Meyer 1830 (H. P. Ac.); ad fontem Karakaitach leg. Lagowski (H. P.). Persia borealis: Gilan pr. Kudrun leg. Th. Pichler 1882 (H. var.). Sibiria: leg. Bunge 1839 (H. Boiss.), pr. Omsk leg. C. G. Golde 1884 et 1885, Dahuria leg. R. Maack 1855 (H. P. Ac.), ad Saisan-nor leg. Ledebour (H. Boiss., H. P. Ac.), Mongolia borealis ad fl. Jrtysch nigrum leg. G. N. Potanin 1876, pr. Minussinsk leg. Martjanow (H. P. Ac.), Altai leg. Meyer (H. B., H. V.), lac. Baical leg. Augustinowicz 1863 (H. P.). Ins. Formosa pr. Tamsui leg. R. Oldham 1864, 1866 (H. Boiss., H. C., H. V., interdum parce pilosula!).

Area geogr.: Africa in Algeria; Europa; Asia in Sibiria, Persia boreali, China.

Bewohnt die sarmatische Ebene. Liebt besonders den nackten Schlickboden, welcher während des Winters und im Anfange des Frühlings vom Wasser bedeckt wird. Setzt oft jahrelang aus, um dann plötzlich wieder scharenweise zu erscheinen. — Ändert wenig ab:

Ad hanc pertinent:

II. prol. **hispida** Franchet.

Tota planta ad calycem (incl.) ± adpresse breviter pilosa. (Flores apetali! Stamina 4! an semper?)

C. parviflora L. f. *hispida* Franchet Pl. David. in Nouv. Archiv. Mus. Hist. Nat. 2. Sér. V. 186 (1883).

Hab. in China leg. Bunge 1831 fr. (H. P. Ac., H. V.); prov. Schen-si sept. pr. Kan-y-san (Lao-y-san) leg. Jos. Giraldi 2. 5. fl. et fr. 1899 (H. Biondi n. 3375 in H. B.); prov. Schen-si merid. ex Franch. l. c

b. f. **latifolia** O. E. Schulz.

Foliola foliorum caulinorum mediorum late oblonga vel elliptica, interdum utrinque 1-dentata, lateralia summa saepe ± decurrentia.

Hab. ubique in locis humidissimis.

c. f. **tenerrima** O. E. Schulz.

Caulis humilis, 2,5—9 cm altus, simplex. Folia 2—3-juga, inferiora 4—10, superiora 2,5—4 mm longa: foliola 1,5 mm longa. Racemus 2—4-florus.

Loc.: Rossia pr. Kijew ad Borysthenem leg. Paczoski 1892 (H. P.); Sibiria in Dahuria legg. Fischer (H. D.), Turczaninow 1832 (H. Boiss., H. P., H. P. Ac.); Altai (H. V. U.).

B. subspec. **virginica** (L.) O. E. Schulz.

Radix crassior. Caulis saepe crassus, interdum violaceus; rami longiores, saepe caulem aequantes. Folia remote 4—5-juga: foliola saepe latere inferiore, rarius utrinque, subgrosse 1—2-dentata. Racemus fructifer densiusculus. Pedicelli breviores, floriferi c. 2,5, fructifer 4—8 mm longi. Flores saepe paulo majores, 2,5—3 mm longi. Ovarium 26—46-ovulatum. Siliquae pedicellis erecto-patentibus vel suberectis erectae, fere accumbentes, plerumque longiores, 25—30 mm longae.

C. virginica L. Spec. Pl. 1. ed. II. 656 (1753), pro specie.

Arabis virginica Poiret Encycl. Suppl. I. 413 (1810).

C. hirsuta L. *δ. virginica* L. in Torrey et Gray! Fl. North Am. I. 85 (1838—40).

Icon.: Britton et Brown Illustr. Flora II. 129. Fig. 1727 et 1728 (1897).

Loc.: America septentr. legg. Michaux (H. B.), Beauvois (H.D.), Mühlenberg (H. Willd.); America bor. brit.: New Foundland leg. D. C. Eaton 1894, pr. Kingston, Ont. leg. J. Fowler 1881, Alberta ad Crow Nest Pass lat. 49° 30′ leg. J. Macoun 1897 (H. N.), ad Lower Frazer River leg. Lyall 1859 (H. Boiss.); Unit. States: Maine pr. York leg. M. L. Fernald 1900; Massachusetts pr. Lincoln leg. J. M. Greenman 1897, pr. Nantucket leg. M. A. Day 1900, pr. West Roxbury leg. Wm. P. Rich 1895; Connecticut pr. Southington leg. A. W. Driggs 1897 (H. C.), pr. Fairfield leg. E. H. Eames 1893 (H. N.), pr. Southport leg. idem 1898, pr. Orange leg. C. H. Bisell 1894 (H. C.); New York legg. Torrey et Gray (H. C.), F. H. Knowlton 1883, pr. Ithaca leg. J. L. Kilborne 1882 (H. N.); New Jersey pr. Rahway leg. T. Heuser 1865 (H. Aschers.), pr. Weehawken legg. v. Rabenau 1886 (H. B.), Wm. M. Van Sickle 1884 (H. N.), Passaic Co. pr. Clifton leg. G. V. Nash 1890 (H. N.); Maryland pr. Washington D. C. legg. E. S. Steele 1898, 1900 (H. D.), L. J. Ward 1879, G. R. Vasey 1877, 1889, ad Little Falls leg. idem 1873 (H. N.), pr. Brookland leg. Th. Holm 1900 (H. C.); Pennsylvania: Pike Co. pr. Snohosa Glea leg. v. Rabenau 1889 (H. B.), Westmoreland Co. leg. P. E. Pierron 1877 (H. N.);

Virginia: Mt. Crawford, Rockingham Co. 400—500 m leg. A. A. Heller 1893 (H. C., H. N., H. Z.), Kates Mt., Greenbrier Co. 800—1130 m leg. idem 1893 (H. C., H. N.), *Princess Anne Co. leg. Thos. H. Kearney 1898 (H. N.); North Carolina leg. G. R. Vasey 1878, Polk Co. pr. Columbus leg. E. C. Townsend 1897 (H. N.), *pr. Biltmore leg. ? 1897 Biltmore Herb. n. 3317^{a} (H. var.); Georgia: De Kalb Co. ad Little Stone Mt. 330—360 m leg. J. K. Small 1893 (H. B. Boiss., H. C., H. N.); Florida pr. S. Marks leg. Rugel 1843 (H. Boiss., H. V.); Tennessee pr. Nashville leg. A. Gattinger 1886 (H. N.), pr. Dandridge leg. Rugel 1842 (H. Boiss., H. V.), pr. Knoxville leg. A. Ruth 1898 (H. N.), pr. Jackson leg. S. M. Bain 1892 (H. C.); Illinois pr. Canton leg. J. Wolf 1887 (H. C.); Missouri pr. St. Louis legg. G. Engelmann 1835—41 et alii (H. var.), pr. Starkville leg. S. M. Tracy 1895 (H. N.); Arkansas leg. Rafinesque (H. D.), pr. Fulton et Prescott leg. B. F. Bush 1900 (H. N.); Texas: *pr. Columbia ad Brazos River leg. idem 1900 (H. N.); Oregon: Sauvie's Island leg. L. H. Henderson 1886 (H. C., H. N.), pr. Portland leg. idem 1884 (H. C.); Washington: Puget Sound leg. Exped. Wilkes (H. N.).

Area geogr.: America borealis.

Ad hanc pertinent:

II. var. **arenicola** (Britton) O. E. Schulz.

Caulis a basi ramis adscendentibus ramosissimus. Folia inferiora 2,5—4,5 cm longa: foliolum terminale obovato-cuneatum, antice profundiuscule 3-crenatum, lateralia oblonga, latere inferiore longe 1-dentata, superiora vix, ima manifesto (= $^{1}/_{3}$ ff.) petiolulata; caulina superiora —5,5 cm longa: foliola angustiora et longiora, 20—23 mm longa, lateralia inferiora alterna.

C. arenicola Britton! in Bull. Torr. Club XIX. 220 (1892) et in Bot. Gazette XXII. 239 (1896), pro specie.

Hab. in locis supra asterisco indicatis.

Lediglich eine kräftigere Varietät von *virginica*.

b. f. **gracillima** O. E. Schulz.

Caulis 10—12 cm altus, filiformis. Folia caulina ima 1,5 cm longa, foliolum terminale 3 : 3 mm; superiora 0,5—1 cm longa: foliolum terminale 2,5 : 1 mm. Racemus c. 5-florus.

Loc.: California pr. Prattville 1500 m leg. M. E. Jones 1897 (H. N.).

2. Flores majores, 4—15 mm longi, numquam apetali (interdum tantum 2—4 mm longi, sed caules basi et petioli foliorum radicalium statu sicco duriusculi et rigidi). Plantae perennes (nonnullis varietatibus *C. intermediae* et *heterophyllae* exceptis).

α. Caulis et petioli duriusculi. Flores 2—8, plerumque 5—6 mm longi. Radix interdum annua.

§ Foliola foliorum caulinorum multo angustiora quam ea foliorum radicalium.

69. C. **intermedia** Hooker.

Rhizoma breve. Caulis 15—45 cm longus, erectus, simplex vel saepius a basi ramis adscendentibus ramosus, pauci-(2—6-)folius, glaber. Folia rosulata 3,5—8 cm longa, longe (= 3—6 fol.) petiolata, primaria simplicia, cordata, apice obtusa, integra; sequentia et caulina inferiora brevius (= 1 fol.) petiolata, pauci-(1— sub-3-)juga: foliolum terminale cordatum vel brevi-ovatum, integrum vel circuitu ± obscure 5-angulosum, longe (= 1—$^1/_2$ ff.) petiolulatum, 7—17:6—16 mm, lateralia suborbicularia vel brevi-ovata, inaequilatera, ± integra, breviter (= $^1/_2$ ff.) petiolulata vel subsessilia, ima valde remota, minora; caulina superiora diversa, minuta, 1,5—2,5 cm longa, breviter (= c. $^1/_2$ fol.) petiolata, 2—1-juga: omnia foliola angustata, ± linearia, sessilia, terminale 6—17:1—4 mm; omnia glabra. Racemus sub anthesi densiusculus, corymbosus, dein elongatus, laxiusculus vel laxus, c. 12-florus. Pedicelli floriferi 3,5—6, raro —12 mm longi, fructiferi parum elongati. Flores plerumque c. 5 mm, rarius 3 (f. *micrantha*) vel —8 mm (f. *macrantha*) longi. Sepala 2,5—3 mm longa, anguste ovata, acutiuscula. Petala alba, anguste obovato-cuneata. Stamina brevia: interiora 3, exteriora 2,2 mm longa: antherae majusculae, 1 mm longae, late oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 24—36-ovulatum, estylosum vel in stylum 0,5 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis subhorizontalibus suberectae, 20—30 mm longae, 1—1,5 mm latae, estylosae vel in stylum 1,5 mm longum (f. *stylosa*) attenuatae: stigma 0,3—0,4 mm latum, stylo sublatius, ovario angustius. Semina minuta, 1 mm longa, 0,5 mm lata, vix 0,25 mm crassa, oblonga, anguste alata, fulva. — V. s.

C. intermedia Hook. Icon. Plant. III. Tab. 258 (1840).

C. heterophylla Hook.! in Comp. Bot. Magaz. I. 273 (1835) et Icon. Plant. I. Tab. 58 (1836).

C. paucijuga Turcz. in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XXVII, 2. 295 (1854).

Rhizoma crassiusculum, multiceps, apice basibus induratis albidis petiolorum subcomosum, bruneolum. Caulis vix flexuosus, teres vel obtusangulus, fistulosus, tenuiusculus, nitens, basi saepe violaceus. Folia firmula, saepe violacea. Pedicelli filiformes, apice subincrassati. Sepala pallide viridia, interdum apice purpurea, c. 5-nervia, margine hyalina. Funiculus c. 0,3 mm longus.

Flor. m. August.—Septemb. — **Hab.** in locis humidis.

Loc.: Australia merid. pr. Melbourne ad Skepton leg. F. Müller (H. C., H. P. Ac., H. V.), Dights Mill. Yarra leg. C. Wilhelmi (H. V.); Tasmania legg. Hügel, Hooker 1837 (H. V.), R. C. Gunn (H. B., H. C., H. V.), W. Archer (H. B., H. C), R. Brown (H. D.), Dufton, Lindley (H. B.).

Area geogr.: Australia merid., Tasmania.

Andert ab:

B. subspec. **antipodum** O. E. Schulz.

Radix annua. Caulis remotissime 1—4-folius, glaber vel basi

pilosulus, substrictus. Folia rosulata simplicia, triangulari-ovata, integra vel vix repanda, 1—3 cm longa, lamina 4—10 : 4—9 mm; caulina inferiora 1—2,5 cm longa, 1—3-juga: foliolum terminale ad basin ± cuneatum, utrinque obscure 1-crenatum, lateralia valde alterna; caulina superiora foliolis sub- vel linearibus confluentibus trifida; folium summum minutum, saepe simplex, lineare, sessile; glabra, raro ad basin petioli pilosula. Racemus florifer laxiusculus, 4—12-florus. Pedicelli floriferi 2,5—4, fructiferi 5—10 mm longi. Flores 2—2,5 mm longi. Stamina 6. Siliquae angustiores.

Loc.: Australia legg. F. Bauer (H. V.), F. Müller (H. B.); Australia occid. leg. F. Müller (H. B., H. C.), ad Swan River leg. J. Drummond n. 131 (H. Boiss., H. V.); Tasmania leg. Gunn n. 273 (H. B.).

Vertritt *C. hirsuta* auf der südlichen Halbkugel.

II. var. **pilosa** O. E. Schulz.

Caulis 5—15 cm longus, crassiusculus, ad pedicellos (incl.) breviter hirsutus. Folia rosulata numerosa, c. 10 cm longa, —3-juga. Pedicelli crassiores. Antherae paulo minores. Ovarium c. 16-ovulatum. Siliquae ± congestae, latiores, c. 1,5 mm latae, in stylum 1,5—2 mm longum, crassum attenuatae; stigma 0,33 mm latum, stylo aequilatum. Semina latiora, 1 : 1 mm, orbicularia, non alata.

Loc.: Tasmania (H. Boiss.).

§§ Foliola foliorum caulinorum eis foliorum rosulatorum ± aequalia.

* Ovarium 24—32-ovulatum, ± granuloso-hirtellum.

70. **C. heterophylla** (Forster) O. E. Schulz.

Rhizoma descendens, subtuberoso-incrassatum, apice basibus petiolorum emortuorum induratis albidis squamosum. Caulis 8—30 cm altus, ± erectus, praesertim basi ramosus vel ramosissimus, remotissime 2—4-folius, superne saepe longe nudus, glaber vel parce pilosus. Folia rosulata 3,5—9 cm longa, longe (= 2—4 fol.) petiolata, primaria simplicia, sequentia 1-juga: foliolum terminale reniforme vel orbiculare, ambitu crenis latis, brevibus, apice subemarginato purpureo-mucronatis ± manifesto 5-crenatum, longe (= $^3/_4$—1 ff.) petiolulatum, 6—12 : 6,5—11 mm, lateralia saepe vix minora, similia, obliqua, circuitu 3-crenata, petiolulo (= $^1/_2$ ff.) subrectangule patente manifesto petiolulata; folia caulina inferiora et media 2—4 cm longa, brevius petiolata, 2—3-, raro —4-juga: foliola similia, sed paulo angustiora (terminale 6—11 : 4,5—9 mm), ad basin subcuneata, 3-crenato-lobata, lateralia inferiora longius petiolulata quam superiora; folia caulina superiora (saepe deficientia) simplicia, dentibus longis, acutis saepe ad basin trisecta vel linearia, acuta, integra, raro floralia; omnia praesertim supra pilis albis disperse setulosa vel subglabra. Racemus sub anthesi laxiusculus, dein elongatus, 8—20-florus. Pedicelli floriferi 2—10 mm, plerumque 3 mm, fructiferi 4—15 mm, plerumque 6 mm longi. Flores

5—6 mm longi. Sepala 1,5—3,5 mm longa, exteriora oblonga, interiora ovalia, dorso ± pilosa. Petala alba vel dilute violacea, ± anguste oblongo-cuneata. Stamina interiora 3,5, exteriora 3 mm longa: antherae minutae, 0,5—0,9 mm longae, suboblongae, flavae, raro (in floribus violaceis) purpureae. Pistillum cylindricum: placentae et imprimis valvae pilis densis, brevissimis, interdum vix conspicuis cinereo-asperae; ovarium 24—32-ovulatum, in stylum brevissimum subcontractum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus suberectae, tenues, c. 26 mm longae, c. 1 mm latae, in stylum c. 0,5 mm longum subattenuatae; stigma bilobum, 0,5 mm latum, stylo vix latius; valvae viridulo-flavae, cinerogranulatae vel glabrescentes. Semina 1—1,2 mm longa, 0,6—0,8 mm lata, 0,33 mm crassa, oblonga, plerumque basi alata, fulva. — V. s.

Sisymbrium heterophyllum Forster! Prodr. Fl. Insul. Austr. 46 (1786).

C. debilis Banks! apud DC. Syst. Nat. II. 265 (1821).

Arabis heterophylla Forster apud DC. l. c.

C. hirsuta L. var. *α. debilis* Banks apud Hook fil. Handb. New Zeal. Fl. 12 (1864).

C. hirsuta L. var. *δ. uniflora* Hook. fil. l. c. = f. abortiva.

Rhizoma albidum, subtiliter granulatum. Caulis flexuosus, subacutangulus, basi firmus, tenuis, bruneolus vel violaceus. Folia obscure viridia, interdum violacea, firmula. Pedicelli apice incrassati. Sepala viridia, interdum violacea, c. 3-nervia, margine hyalina. Petala paucinervia. Funiculus c. 0,5 mm longus. Radicula subtenuis.

Flor. m. Decemb.—Januar. — **Hab.** ad rivulos, in cultis humidis.

Loc.: Nova Zeelandia legg. Forster 1779 etiam prol. C (H. C. Sprengel in H. B., H. Jacq. in H. V., H. Pott sub n. *C. heterophylla*! in H. P. Ac.), Colenso (H. B., H. P. Ac.); pr. Dunedin leg. W. Petrie, etiam var. II (H. Z.), Omanu Stat. Waisoa leg. S. Mossman 1850, etiam var. II (H. C., H. V.), ad Lake Pukaki leg. Haast (H. V.).

Area geogr.: Nova Zeelandia, insulae Oceani Pacif.

Die zierliche Art ändert vielfach ab:

B. prol. **micrantha** O. E. Schulz.

Planta saepe annua, minor. Folia minora. Flores 2,5—4,5 mm longa. Stamina paulo breviora.

Loc.: Nova Zeelandia legg. M. Védel 1847 (H. C., H. N.), J. D. Hooker, etiam var. II (H. B., H. Boiss., H. P. Ac.), Exp. Novara leg. Schwarz (H. V.); pr. Akaroa Voyage de l'Astrolabe 1837—40 = var. II (H. D.), pr. Canterbury 1334 m legg. Sinclair et Haast 1862—64, etiam var. II et III (H. B., H. B. Boiss., H. V., H. V. U.), in alpibus ad fl. Bealey leg. S. Berggren 1874 = var. II (H. Boiss.); ins. borealis leg. Petrie? (H. Z.), pr. Wellington legg. T. S. Ralph 1849—52 etiam var. III (H. Boiss., H. V.), T. Kirk = var. II subvar. b, ad Lake Wanaka 667 m leg. J. Hector = var. II (H. C.), pr. Auckland leg. Hooker (H. D.), ad Ohampo leg. Häusler 1895

(H. Z.); Chatam Island leg. R. Hawking (H. V.); Raoul leg. Banks (ex Mus. Paris. in H. B.).

C. prol. **macrantha** O. E. Schulz.

Caulis —40 cm longus, crassior, strictior. Folia majora: foliola manifesto crenato-lobata. Flores 6,5—8,5 mm longa. Petala obovato-cuneata. Stamina interiora 4—4,5, exteriora 3—3,5 mm longa. Ovarium glabrum, in stylum c. 0,75 mm longum attenuatum. Siliquae saepe —40 mm longae, latiores, in stylum c. 1,5 mm longum attenuatae. Semina majora, 1,5 mm longa, 1 mm lata.

Loc.: Insul. ocean. pacif. leg. Banks; Nova Zeelandia legg. R. Hawking (H. V.), W. T. L. Travers 1865 (H. B.).

II. var. **leiocarpa** O. E. Schulz.

Ovarium glaberrimum.

Loc.: Nova Zeelandia: Ins. bor. in Patetere Plateau leg. T. F. Cheeseman 1884 (H. N.), pr. Wellington ad Lake Uanaka 667 m leg. J. Hector = var. III (H. B. Boiss.). — V. praeterea supra.

III. var. **hirtella** O. E. Schulz.

Caulis inferne vel ad calycem (incl.) patenter breviter subdense hirsutus. Folia interdum etiam hirsuta.

Loc.: Nova Zeelandia pr. Nelson leg. R. Hawking = var. II (H. V.). — V. praeterea supra.

b. var. **macrostylis** O. E. Schulz.

Siliquae in stylum 1,5—2,5 mm longum, filiformem attenuatae.

Loc.: Nova Zeelandia leg. W. T. L. Travers (H. B. Boiss.). — V. ad hanc supra.

** Ovarium 15—18-ovulatum, glabrum.

71. C. Caldeirarum Guthnick.

Rhizoma breve. Caules e rhizomate 1—3, 25—50 cm alti, erecti, a basi ramosi, remote 3—6-folii, glabri. Folia rosulata numerosa, 3,5—9 cm longa, breviter (= c. 1/2 fol.) petiolata, 5—6-juga: foliolum terminale orbiculare, basi truncatum, inaequaliter 7—9-crenato-lobulatum, manifesto (= fere 1/2 ff.) petiolulatum, 8—21 mm diam., lateralia oblique ovata, utrinque 1—2-crenato-dentata, ima integra, omnia brevissime petiolulata; caulina 2,2—10 cm longa, omnia evidenter (= 1/4—1/5 fol.) petiolata, 4—2-juga: foliola plerumque angustiora, terminale 8—26 : 7,5—24 mm; omnia ad petioli basin et praesertim margine disperse setoso-ciliata. Racemus sub anthesi laxus, dein valde elongatus, laxissimus, c. 20-florus. Pedicelli longi, floriferi c. 8, fructiferi —14 mm longi, fere semper setis 0,75 mm longis disperse hirsuti. Flores 6—8 mm longi. Sepala 3 mm longa, oblonga, dorso c. 4-setosa. Petala alba, oblongo-obovata, ad basin brevicuneata, basi denticulata. Stamina interiora 4, exteriora 3,2 mm longa: antherae 0,75 mm longae. Pistillum cylindricum: ovarium subremote 15—18-ovulatum, in stylum c. 1 mm longum, anguste alatum attenuatum;

stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus vel subhorizontalibus erecto-patentes vel horizontales, 25—40 mm longae, tantum 1—1,1 mm latae, in stylum 1—1,5 mm longum sensim attenuatae; stigma 0,33 mm latum, stylo aequilatum; valvae viridulae. Semina inter se remota, 1,2 mm longa, 0,8 mm lata, 0,33 mm crassa, oblonga, pallide fulva, non alata. — V. s.

C. Caldeirarum Guthnick! apud Seubert Fl. Azor. 43 (1844).

Icon.: W. Trelease in 8. Ann. Report Missouri Bot. 1897, n. v.

Rhizoma bruneum. Caulis gracilis, valde flexuosus, acutangulus, subnitens. Folia firmula, apice crenarum mucronulata. Pedicelli filiformes. Sepala viridula. Petala multinervia. Siliquae substipitatae. Funiculus 0,4 mm longus.

Flor.: m. Maj.—Jul. — **Hab.** in montosis humidis, ad rivulos.

Loc.: Ins. Azoricae: S. Miguel, praesertim intra crateres extinctos, ab incolis »Caldeiras« dictos legg. C. Hochstetter 1838 (H. var.), F. C. Hunt 1846 (H. Boiss.), W. M. Trelease 1894 n. 15 (H. C. sub n. C. C. var. *amplifolia*); Gandelaria et Furnas leg. Carreiro 1891 (H. Z.); Fayal leg. C. S. Brown 1894 (H. N.); Corvo leg. Wm. Trelease 1894 n. 16 (H. Z.).

Area geogr.: Insulae Azoricae.

Ändert ab:

B. var. **palmatifida** O. E. Schulz.

Tota planta glabra. Caulis debilis. Folia caulina longiora, 10—11 cm longa: foliolum terminale 9 : 10 mm, lateralia longe (summa = $^{1}/_{4}$ ff., ima longius = 1 ff.) petiolulata; omnia foliola ad medium in lobos 5 divergentes, mucronatos palmatifida, lateralia saepe sub lobo terminali fere ad basin in duas partes secta.

Loc.: Ins. Flores leg. Wm. Trelease 1894 n. 13 (H. C.).

Wächst wahrscheinlich an schattigen Stellen.

II. var. **parviflora** O. E. Schulz.

Planta saepe humilis, c. 12 cm alta. Omnes partes minores. Racemus c. 6-florus. Flores 3,5—4 mm longi.

Loc.: Ins. Flores leg. idem n. 13.

β. Caules et petioli molles. Flores 4—15 mm longi. Rhizoma varie perennans.

§ Stylus subulatus; stigma stylo aequilatum vel angustius, punctiforme.

* Rhizoma tuberoso-incrassatum. Caulis erectus.

† Rhizome valde tuberosum, quotannis caules emittens. Folia rhizomatis sub anthesi exstantia.

72. **C. tuberosa** DC. — Tab. X. Fig. 1.

Rhizoma tuberosum. Caulis 10—50 cm altus, erectus, simplex vel superne ramosus, remote 4—7-folius, basi ± hirsutus. Folia rhizomatis 3,5—16 cm longa, longe (= 3—4 fol.) petiolata, orbiculari-reniformia, saepe inaequilatera, utrinque c. 6-crenata, 12—32 : 14—45 mm; caulina

inferiora brevius (= $1\frac{1}{2}$ fol.) petiolata, 1-juga: foliolum terminale basi rotundatum, manifestius crenatum, longe (= $\frac{3}{4}$—$\frac{1}{2}$ ff.) petiolulatum, lateralia multo minora, ± alterna, suborbicularia vel obovata, sessilia, utrinque 1—2-crenato-dentata; superiora multo minora, 1—4 cm longa, breviter (= 1—$\frac{1}{2}$ fol.) petiolata, 1- vel sub-2-juga: foliolum terminale oblongum, ad basin cuneato-angustatum, antice grosse 3—5-dentato-crenatum, ad basin integrum, sessile, 8—26 mm longum, 2—10 mm latum, lateralia subintegra; foliola foliorum summorum linearia, integerrima; omnia margine ± ciliata. Racemus sub anthesi laxiusculus, dein laxus, 10—25-florus. Pedicelli floriferi 5—7 mm longi, fructiferi valde elongati 15—22 mm longi. Flores 7—10 mm longi. Sepala 3,1 mm longa, oblonga. Petala alba, oblongo-cuneata, apice subtruncato subemarginata. Stamina interiora fere 5, exteriora fere 4 mm longa: antherae 0,75 mm longae, oblongae, interdum violaceae videntur. Pistillum cylindricum: ovarium 24-ovulatum, in stylum 1,1 mm longum, filiformem attenuatum; stigma minutissimum, stylo aequilatum. Siliquae pedicellis erecto-patentibus vel adscendentibus suberectae, c. 30 mm longae, 1,5 mm latae, in stylum 1,5—3,7 mm longum, tenuissimum attenuatae; stigma 0,17—0,2 mm latum, stylo vix latius; valvae viridulo-flavae. Semina 1,5 mm longa, 1 mm lata, 0,5 mm crassa, subrectangulo-oblonga, obscure fulva, nigro-marginata, anguste alata. — V. s.

C. tuberosa DC.! Syst. Nat. II. 254 (1821).

Erysimum tuberosum Domb.! apud DC. l. c. et

Sisymbrium tuberosum Lag. in litt. apud DC. l. c. = nomina nuda.

Icon.: Deless. Ic. Sel. Pl. II. Tab. 29 (1823).

Rhizoma ovatum vel globosum, grosse fibrillosum, griseum. Caulis flexuosus, subfistulosus, tenuiusculus, subteres, nitidulus. Sepala c. 7-nervia, margine anguste hyalina. Petala multinervia. Funiculus 0,5 mm longus. Semina levissime granulata.

Flor. m. Septemb.—Februar. — **Hab.** in fruticetis petrosis collium, in graminosis paludosis, ad fossas regionis montanae et subandinae.

Loc.: Chile legg. Dombey (H. B., H. D.), Cuming 1834 n. 768 (H. V.), Bertero (H. B.); pr. Coneon leg. Poeppig 1827 (H. Boiss., H. V.), pr. Quillota leg. Bertero 1829 (H. B., H. P. Ac., H. V.), pr. Valparaiso legg. Bridges, Wawra 1868—71 (H. V.), Gaudichaud 1832 (H. D.), W. H. Harvey 1856 (H. C.), l. d. »las Tablas« leg. Bertero 1830 (H. D.), prov. Santiago leg. Philippi (H. V.), pr. Rancagua leg. Bertero 1828 (H. D.), pr. Concepcion leg. Philippi 1852 (H. Boiss., H. P. Ac., H. V.), 1894 (H. Ch.), Cordill. de Antuco in convalle Quillay-Leuvu leg. Poeppig 1829 (H. V.), San Isidro in via ad Campanitam 1884, Cerros de Chepe 1890, Victoria 1891 (H. Ch.).

Area geogr.: Chile.

Ändert ab:

B. subspec. **cognata** (Steudel) O. E. Schulz.

Rhizoma grande, valde tuberosum, fragile. Caulis saepe altior,

—60 cm longus, crassiusculus. Folia rhizomatis 10—12,5 cm longa, 1-vel sub-2-juga: foliolum terminale reniforme, 17—28 : 25—31 mm, longiuscule (= 1 ff.) petiolulatum, lateralia oblique orbicularia, alterna, longe (= 1/2—1 ff.) petiolulata; caulina 1,7—6 cm longa, 2—3-juga: foliola paulo latiora et breviora quam ea speciei typicae, plerumque subdentato-crenata, breviter petiolulata vel subsessilia, terminale 10—30 : 5—12 mm; summa saepe simplicia, linearia, integra vel utrinque grosse 1-dentata. Sepala et petala latiora. Antherae majusculae, 1,2 mm longae.

C. cognata Steudel! in Flora XXXIX. 409 (1856), pro specie.

C. granulata Philippi in Linnaea XXXIII. 8 (1864—65), pro specie.

C. tuberosa DC. var. *granulata* Philippi apud Reiche Fl. Chil. I. 97 (1896).

Loc.: Chile: leg. Bertero n. 146 (H. C.), pr. Quillota leg. D. Gay 1833 (H. D.), Cordill. pr. Santiago legg. Ph. Germain 1856—57 (H. Boiss., H. V.), A. Philippi 1861 (H. B., H. Boiss.), pr. Cerro de Chepe (H. Ch.), pr. Concepcion (H. Boiss.).

Durch das massige, korallenartig verzweigte Rhizom ausgezeichnet.

II. var. **velutina** Spegazzini.

Caulis et folia eximie velutino-hispidula.

C. tuberosa DC. var. *velutina* Speg. in Anal. Mus. Nac. Buenos Aires VII. 212 (1902).

Loc.: Pr. Putra-choique ex Speg.

†† Rhizoma ex axillis foliorum se renovans, tuberoso-incrassatum. Folia rhizomatis sub anthesi deficientia.

73. **C. macrostachya** Philippi.

Rhizoma tuberosum, ex axillis foliorum caulinorum imorum singulis annis se renovans. Caulis basi petiolis desiccatis foliorum rhizomatis prioris circumdatus, 20—30 cm altus, erectus, simplex vel superne parce ramosus, 6—8-folius, glaber, ut tota planta. Folia caulina ima 4—11 cm longa, longiuscule (= 1 1/2 fol.) petiolata, 2—3-juga: foliolum terminale orbiculare vel brevi-ovatum, basi vix cordatum vel rotundatum, utrinque obsolete 2—3-crenato-repandum, manifesto (= 1/2—1 ff.) petiolulatum, 9—22 mm diam., lateralia oblique subovata, vix crenata vel integra, ima minuta, sessilia; caulina minuta, 1,8—5,5 cm longa, brevius petiolata: foliolum terminale obovatum, ad basin cuneato-angustatum, antice grosse c. 5-dentato-crenatum, breviter vel brevissime petiolulatum, 8—25 mm longum, 2—8 mm latum, lateralia oblonga, integra; caulina summa subsessilia: foliola longiora vel longissima, obverse lanceolata vel linearia, ± integra, sessilia. Racemus sub anthesi brevis, densiusculus, dein elongatus, laxus, 15—20-florus. Pedicelli floriferi 6—8, fructiferi 10—13 mm longi. Flores 6—8 mm longi. Sepala 3,5 mm longa, oblongo-ovata. Petala alba, ex Philippi basi violacea, in sicco ochroleuca, obovata, ad basin bre-

viter cuneato-angustata. Stamina interiora 5,5, exteriora 4,8 mm longa: antherae c. 1,2 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 14—24-ovulatum, in stylum c. 1 mm longum attenuatum; stigma stylo vix latius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus suberectae, 20—30 mm longae, 1,5 mm latae, in stylum 1,5—2,5 mm longum valde attenuatae; stigma stylo vix latius, 0,3 mm latum; valvae viridulae, raro violaceae. Semina (nondum matura) 1,5 mm longa, 1 mm lata, oblongo-ovalia, dilute fulva. — V. s.

C. macrostachya Philippi! in Anal. Univ. Chil. LXXXI. 75 (1893).

C. intermedia Steudel! in Flora XXXIX. 410 (1856).

Rhizoma globulosum, subgibberosum, tenuiter et dense fibrillosum, griseobruneum. Caulis vix flexuosus, subfirmus, subacutangulus, vix nitens, bruneolovirens. Sepala flavida, interdum apice purpurea, c. 7-nervia, margine late hyalina. Petala paucinervia. Funiculus 0,5 mm longus, anguste alatus.

Flor. m. August.—Februar. — **Hab.** in pascuis spongiosis, ad fossas.

Loc.: Chile: leg. Bridges (H. B., H. V.), pr. Valparaiso legg. Cuming (H. Boiss., H. V.), Bertero l. d. »La Tablas« 1829 (H. C., H. D., H. P. Ac., H. V.), in Araucania leg. Philippi (H. Ch.), Cordill. de Antuco in valle Quillay-Leuvu leg. Poeppig 1829 (H. V.).

Area geogr.: Chile.

** Rhizoma repens, stoloniferum. Caulis adscendenti-erectus.

† Rhizoma hic illic tuberoso-incrassatum. Foliola foliorum caulinorum superiorum ± linearia. Antherae flavae.

74. **C. tenuirostris** Hooker et Arnott. — Tab. VII. Fig. 42—43.

Rhizoma transversum, ramosum, hic illic in axillis foliorum emortuorum tuberoso-incrassatum, stoloniferum. Caulis 20—60 cm longus, e basi decumbente et radicante adscendens vel erectus, a basi longe ramosus, subdense c. 8-folius, glaber, ut tota planta. Folia caulina inferiora 3—11 cm longa, breviter (= 1/4 fol.) petiolata, c. 4-juga: foliola linearia, sessilia, terminale saepe paulo latius, utrinque longiuscule et anguste 1-dentatum, 5—25 mm longum, 1—3,5 mm latum, lateralia integra, interdum latere inferiore longiuscule 1-dentata; caulina superiora 2—9,5 cm longa, brevius petiolata, 3—2-juga: omnia foliola filiformia, terminale 6—30 mm longum, 0,5—1,5 mm latum. Racemus sub anthesi densiusculus, dein elongatus, laxus, 20—40-florus. Pedicelli floriferi 3—10, fructiferi 8—15 mm longi. Flores 6—10 mm longi. Sepala 3,5 mm longa, oblonga. Petala in sicco ochroleuca, oblongo-cuneata. Stamina interiora 6—7 mm longa, saepe petala aequantia, exteriora 4,5 mm longa: antherae majusculae, 1,3 mm longae, anguste oblongae. Pistillum cylindricum, ad apicem subulato-attenuatum: ovarium 20—32-ovulatum, in stylum 0,75 mm longum attenuatum; stigma minutissimum, stylo sublatius. Siliquae pedicellis

erecto-patentibus suberectae, 20—45, plerumque c. 30 mm longae, 1,5—2 mm latae, in stylum tenuissimum, 1,5—3,5 mm longum attenuatae; stigma vix conspicuum; valvae viridulo-flavae vel violaceae. Semina 1,5—1,8 mm longa, 1—1,3 mm lata, 0,25 mm crassa, oblongo-ovalia, fulva, pallide alata. — V. s.

C. tenuirostris Hook. et Arn. in Capt. Beechey's Voyage 6 (1841).

C. pentaphylla Philippi! in Linnaea XXXIII. 6 (1864—65).

C. flavescens Philippi var. in Anal. Univ. Chil. LXXXI. 78 (1893).

Nasturtium stenophyllum Philippi! in l. c. 177.

Rhizoma crassum, fibrillosissimum, dilute bruneum. Caulis interdum fluitans, subflexuosus, fistulosus, basi teres, a medio acute anguloso-compressus, vix nitidulus, basi bruneolus. Pedicelli floriferi suberecti, filiformes. Sepala flavido-viridia vel flava, sub apice rubro-maculata, c. 3-nervia, margine anguste hyalina. Petala paucinervia. Filamentum angustum. Funiculus 0,75 mm longus.

Flor. m. Septemb.—Decemb. — **Hab.** in glareosis humidis, ad fossas, rivulos, fluvios.

Loc.: Chile: leg. T. n. 2 et 3 (H. V.), pr. Rancagua leg. ? 1818 n. 147 (H. D.), Colchagua legg. Cuming 1833 (H. Boiss., H. V.), R. A. Philippi (H. H., H. V.), Cordill. de Chillan leg. Ph. Germain 1856—57 (H. Boiss.), pr. Talcahuana leg. Poeppig 1828 n. 627 sub nomine *C. pectinata* Kunze (H. Boiss., H. P. Ac., H. V.), pr. Valdivia legg. Krause? (H. Th. Bernhardi in H. B.), Philippi (H. V.), prov. Valdivia ad fl. Futa leg. W. Lechler n. 299 (H. Boiss., H. P. Ac.), pr. col. Arique leg. idem n. 625 (H. V.), ad lacum Ranco leg. Philippi 1860 (H. Ch.).

Area geogr.: Chile.

Eine sehr charakteristische Pflanze, deren Blätter durch die linealen Blättchen kammförmig erscheinen.

Ändert ab:

B. subspec. **affinis** (Hooker et Arnott) O. E. Schulz.

Folia inferiora 5—7 cm longa, 6—8-juga: foliola latiora, terminale obovatum, inaequilaterum, ad basin cuneato-angustatum, altero latere 2-, altero latere 1-dentato-crenatum, 6—14 mm longum, 4—8 mm latum, lateralia proxima similia, basi lata sessilia, sequentia sensim majora, ovata et (— 1/3 ff.) petiolulata; caulina superiora 4—7 cm longa, 6—5-juga: foliola angustiora, profundius et acutius dentata, terminale 10—20 mm longum, 1—3,5 mm latum; summa et ea ramorum 4-juga: foliola linearia, integra. Pedicelli interdum longiores, floriferi 6—7, fructiferi —16 mm longi. Petala nunc paulo majora.

C. affinis Hook. et Arn.! in Bot. Miscell. III. 137 (1833), pro specie.

C. flavescens Philippi! in Anal. Univ. Chil. XLI. 667 (1872).

Loc.: Chile: leg. Bridges (H. V.), prov. Colchagua leg. Philippi 1862 (H. Boiss.), pr. S. Fernando leg. idem 1876 (H. B., H. Boiss., H. V.), prov. Valdivia leg. W. Lechler n. 625 (H. Vr.), pr. S. Furgo sub n. *Sisymbrium*

pinnatum Barn., Piimaiquen leg. P. Cueta, ad fl. Tinguiguirica leg. Philippi 1864 (H. Ch.).

C. subspec. **Reicheana** O. E. Schulz.

Folia inferiora 3—3,5 cm longa, 2—3-juga: foliolum terminale circuitu orbiculare vel brevi-ovatum, basi vix cordatum, crenis c. 7 antice maximis, ad basin magnitudine decrescentibus superbe inciso-crenatum, 10—14 mm diam., manifesto (= $^1/_3$ ff.) petiolulatum, lateralia minora, ovata, inaequilatera, parum (3—4-)inciso-crenata, sub- vel sessilia; caulina superiora 1,6—4,5 cm longa, 2—1-juga: foliola angustiora, terminale obovatum, acutum, ad basin cuneato-angustatum, sub- vel sessile, utrinque grosse 1—2-dentatum, 16—20 mm longum, 6—13 mm latum, lateralia oblonga vel linearia, integra vel parce dentata, superiora subdecurrentia vel cum terminali confluentia, inferiora sessilia; omnia parcissime ciliata, interdum rubro-marginata vel rubra. Siliquae angustiores, 1,1 mm latae, in stylum breviorem, 1,5—2 mm longum attenuatae. Semina angustiora, 0,75 mm latae.

Loc.: Chile in prov. Ñuble (H. Ch.), in uliginosis secus Rio Corcobado Andium Chubutensium leg. C. Spegazzini 1900 n. 824 bis (H. Speg.).

Herrn Dr. C. Reiche zu Ehren, welcher mir nicht nur instructives *C.*-Material aus dem chilenischen National-Museum zur Verfügung stellte, sondern mich auch durch freundliche Mitteilung schwer erreichbarer litterarischer Notizen unterstützte.

†† Rhizoma aequicrassum. Foliola foliorum caulinorum superiorum ovata.

○ Ovarium 20—32-ovulatum. Antherae plerumque violaceae. Caulis in sicco nitens.

75. **C. amara** L.

Rhizoma repens, stoloniferum. Caulis 20—40 cm, raro —60 cm longus (f. *maxima* Schur = *C. amara* L. d. *maxima* Schur in Verh. Nat. Ver. Brünn XV, 2. 78 [1877]), e basi decumbente, saepe radicante erectus, simplex vel superne ramosus, usque ad apicem 8—12-folius, glaber. Folia rhizomatis 3,5—12 cm longa, breviter (= $^1/_2$—$^1/_4$ fol.) petiolata 2—3-juga: foliolum terminale orbiculare, basi subcordatum, obscure 5-crenulatum, breviter (= $^1/_4$ ff.) petiolulatum, 9—25 mm diam., lateralia subaequalia, brevissime (= $^1/_8$ ff.) petiolulata; folia caulina inferiora 3—7 cm longa, brevissime (= $^1/_5$—$^1/_6$ fol.) petiolata, 3—4-juga: foliolum terminale late ovatum, apice rotundatum, obtusangule 5—7-crenato-lobatum, breviter (= $^1/_5$ ff.) petiolulatum, 15—25 mm longum, 6—15 mm latum, lateralia valde inaequilatera, in rhachidem decurrentia, subintegra vel 1—5-crenata vel fere dentata, imum saepe minutum; folia caulina superiora subsessilia: foliola angustiora, acutiuscula, saepe triloba; omnia ± ciliata. Racemus sub anthesi corymbosus, laxiusculus, dein elongatus, 6—30-, plerumque c. 15-florus. Pedicelli floriferi 10—14 mm longi, fructiferi vix elongati. Flores 6—9 mm longi. Sepala 3,5—4 mm longa, ovata, ad apicem

angustata. Petala alba, unguiculo viridula, obovata, apice subemarginata, ad basin sensim cuneato-angustata. Stamina interiora petalis paulo breviora, 5,5—8 mm longa, exteriora perpaulo breviora, 5—7 mm longa: antherae 1 mm longae, oblongae, plerumque atro-purpureae, postremo violaceae, rarissime luteae. Pistillum cylindricum, substipitatum: ovarium 16—32-, plerumque 28-ovulatum, in stylum 0,75 mm longum attenuatum; stigma minutissimum, vix conspicuum. Siliquae pedicellis erecto-patentibus vel adscendentibus erectae, flores superiores non superantes, 20—40 mm longae, 1—2 mm latae, in stylum 1—3 mm longum, pungentem valde attenuatae; stigma stylo aequilatum, c. 0,2 mm latum, vix conspicuum; valvae stramineae vel violaceae. Semina minuta, 1 mm longa, 0,75 mm lata, 0,25 mm crassa, brevi-ovalia, fulva. — V. v., c., s.

C. amara L. Spec. Pl. 1. ed. II. 656 (1753).

C. amara L. *α. glabra* Retzius Fl. Scand. Prodr. 125 (1779), nomen nudum, et Neilr. Fl. Nied. Öst. II. 718 (1859), descr.

C. parviflora Lam. Encycl. Méth. Bot. II. 183 (1786), non L.

C. pratensis L. *β.* Lam. Fl. Fr. 2. éd. II. 501 (1795).

C. nasturtiana Thuillier! Fl. Paris 2. éd. I. 330 (1799).

C. melanthera (recte *melananthera*!) Stokes Bot. Mat. Med. III. 445 (1812).

C. amara nasturtioides Schur Sertum in Verh. Mitt. Sieb. Ver. Nat. IV. Anhang 7 (1853) et *C. amara* L. *flagellifera* Schur Sertum in l. c. = nomina solum.

C. amara L. *α. longistyla* et *β. brachystyla* Döll Fl. Bad. I. 1282 (1857).

C. amara L. a. *glabriuscula* Schur Enum. Pl. Transsilv. 49 (1866).

C. macrophylla Schur l. c. et *grandis* Schur l. c. = nomina nuda.

C. amara L. e. *sarmentosa* Schur l. c. 50 = f. flacca!

C. Wiedemanniana Boiss.! Fl. Orient. I. 162 (1867).

C. amara L. A. *typica* Uechtritz *α. glabra* Neilreich apud Uechtritz in Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XIV. 65—66 (1872).

C. amara L. a. *genuina* Čelak. Prodr. Fl. Böhm. 449 (1874).

C. amara L. a. *microphylla* Schur in Verh. Nat. Brünn XV, 2, 78 (1877).

C. amara L. a. *typica* Uechtritz apud Fiek Fl. Schles. 32 (1881) et *α. typica* Beck Fl. N. Östr. II, 1. 453 (1892).

C. amara L. var. *glaberrima* Sauter in Östr. Bot. Zeit. XLIX. 367 (1899).

Ghinia amara Bubani Fl. Pyren. III. 163 (1901).

Icon.: Oeder Fl. Danica I. 3. Fasc. Tab. 148 (1764), sub n. *C. hirsuta* = var. *hirsuta*. — C. Allioni Fl. Pedemont. Icon. III. Tab. 56. Fig. 1 (1785). — J. E. Smith et Sowerby Engl. Bot. XIV. Tab. 1000 (1802). — Chr. Schkuhr Bot. Handb. II. Tab. 187 (1805). — W. Curtis Fl. Lond. I.

Tab. 131 (1817). — Hayne Arzneygew. V. Tab. 31 (1817). — Schrank Fl. Monac. IV. Tab. 361 (1818). — Sturm Deutsch. Fl. XII. 45. Heft (1827). — L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 27. Fig. 4305 (1837—38). — Schlechtend. Schenk Fl. Deutschl. Tab. 71 (1841). — A. Dietrich Fl. Regni Boruss. X. Tab. 677 (1842) = var. *umbrosa*.

Rhizoma dense fibrillosum, dilute bruneum, stolones albos, repentes, remote foliosos producens. Caulis subtenuis, firmus, flexuosus, acutangulus, stramineus, dilute bruneus, violaceus, nitens. Folia membranacea, saepe rubro-marginata. Pedicelli filiformes, apice incrassati. Sepala erecta, interiora basi saccata, flavo-viridia, interdum apice purpurea, c. 5-nervia, margine hyalina. Petala erecto-patula, basi minutissime denticulata. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. Maj.—Jul. — **Hab.** praesertim ad aquam puram; in humidis umbrosis silvaticis, alnetis, ad fossas, fontes, rivulos, torrentes, interdum in regionem alpinam adscendens.

Loc.: Anglia: Lancaster; Oxfordshire; Surrey. Gallia: Calvados; Oise; Seine; Marne; Vosges; Doubs; Saône-et-Loire; Indre-et-Loire; Cantal —760 m; Puy-de-Dôme: Forez —1400 m; Haute-Savoie —1800 m; Savoie; Hautes-Alpes; Pyrénées. Hispania: Pyrenaei pr. Seteasos leg. E. Bourgeau 1847 (H. V.). Belgium. Scania: pr. Astorp; Göteborg; West. Götland pr. Mösseberg; Ost. Götland; pr. Karlskoga; pr. Stockholm; pr. Ringebo Norvegiae; pr. Gefle; Lapponia leg. Hübner 1840 (H. Boiss.). Dania. Germania. Helvetia —2667 m. Austria: a Tirolia (—2450 m in m. Schlern!!) ad Croatiam; Hungaria borealis: Transsilvania. Italia: Pedemontium leg. Moris (H. V.), pr. Verzuolo et Cuneo leg. E. F. Paoletti (H. C.), pr. Limone leg. Reynier (H. D.), pr. Mentone leg. M. Moggridge 1865 (H. N.); pr. Milano legg. A. Richard 1825 (H. D.), Passerini (H. Z.); pr. Parma (H. B.), in m. La Cisa Apennini Pontremulensis leg. J. Ball 1862 (H. N.); Toscana leg. idem 1844 (H. C.); M. Jortino in Piceno leg. Ant. Orsini (H. B.). Bosnia: leg. Sendtner n. 723 (H. V.), ad fontes Bosnae fl. leg. Blau 1868 (H. B.). Serbia: pr. Vranja in m. Grohot leg. Adamowicz 1895 (H. V.), pr. Pirot leg. Ilič 1889 (H. V. U.). Rumelia leg. Frivaldszky (H. P. Ac.). Macedonia: Tschairli-Dagh leg. Charrel 1888 ex Verh. Zool.-Bot. Gesellsch. Wien XLV. 373 (1896). Anatolia: Aladagh leg. Wiedemann (H. Boiss., H. C.); Armenia leg. Huet (H. Boiss.). Rossia: Polonia; Lithuania; Curonia; Livonia; ins. Dagö; Ingria; Witebsk; Minsk; Volhynia legg. Andrzejowski 1819 (H. P. Ac.), Besser (H. P.); Podolia: ad fl. Kamenka leg. Sarnow 1853 (H. P. Ac.); pr. Kijew legg. Andrzejowski, Trautvetter 1842, 1855 (H. P.); Mohilew; Tschernigow; Jaroslaw; Moskwa; Smolensk; Kaluga; Orel; Kursk leg. E. Lindemann 1861 (H. Vr.); Woronesch pr. Sadonsk leg. Müller 1867, ad Tanain leg. Pabo 1857 (H. P.); Pensa (H. P. Ac.); Simbirsk pr. Sysran leg. Litwinow 1893 (H. P. Ac.); Samara leg. Pabo 1846. distr. Busuluk leg. P. Krylow (H. P.); Kasan leg. idem 1872 (H. P., H. P. Ac.), distr. Swiazchsk leg. Korshinski 1885 (H. B., H. B. Boiss., H. P. Ac.); Orenburg leg. Litwinow 1893 (H. P. Ac.), pr. Petropawlowskaja

leg. Jul. Schell 1878 (H. P., H. P. Ac.); Ufa leg. Nisterowski 1837, pr. Slatoust leg. Litwinow 1892 (H. P. Ac.), pr. Menselinsk legg. Losiewski 1871, Korshinski 1886 (H. P.); Perm legg. Augustinowicz (H. P.), P. Krylow (H. P., H. P. Ac.), ad fl. Tschusowaja leg. Pallas 1773 (= var. *hirsuta* H. Willd. n. 11984 sub n. *C. pilosa* Willd. in H. B.), distr. Krasno-Ufimsk (H. P.), ad fl. Wischera pr. Syputschi leg. Hofmann 1847 (H. P.); Wjätka pr. Orlow (H. P.); Kostroma (H. P. Ac.); Wologda ad fl. Petschora leg. Jwanitzki 1880 (H. H., H. P., H. P. Ac.), pr. Ust-Syssolsk leg. Popow 1832, pr. Kadnikow leg. Mestijakow 1856 (H. P.); Olonez pr. Petrosadowsk leg. Günther (H. P.); pr. oppidum Archangelsk legg. Fischer (H. P.), R. Enwald et C. A. Knabe 1880 (H. H.). Altai 1827 (H. C. A. Meyer n. 347 in H. P. Ac.).

Area geogr.: Fere tota Europa; Asia in Anatolia boreali et in m. Altai.

Die Antheren dieser schönen Art sind sehr selten gelb gefärbt, so bei Jena und an der südlichen Verbreitungsgrenze.

Ändert ab:

B. subspec. **Opicii** (Presl) Čelakovský.

Rhizoma crassum vel crassissimum, ex axillis foliorum rhizomatis emortuorum saepe multos stolones emittens, fibrillosissimum. Caulis plerumque humilior, 10—50 cm altus, simplex vel parce ramosus, crassiusculus vel —6 mm crassus, basi, rarius ad apicem ± fistulosus. Folia rhizomatis (sub anthesi desiccata) et caulina 3,5—15 cm longa, pluri-(5—8-)juga, carnosula, in sicco flavescentia, superiora saepe ad apicem caulis et ramorum congesta: foliola plerumque ovato-oblonga, rarius ovata, subintegra vel repanda vel raro manifeste dentato-crenata, terminale 12—35 mm longum, 9—28 mm latum, lateralia fere omnia opposita. Racemus saepe pauci- (2—5-) florus, raro nullus. Pedicelli interdum longiores, floriferi —15, fructiferi —20 mm longi. Flores minores, 6—8 mm longi. Petala basi subdilatata non denticulata. Ovarium 20—32-ovulatum. Siliquae congestae, inferiores flores superiores superantes, 20—30, raro —43 mm longae, 1,5 mm latae, interdum (—1 mm) stipitatae; stylus brevior, c. 2 mm longus.

C. Opicii Presl fratr. Fl. Čechica 136 (1819), pro specie.

C. crassifolia Opiz Naturalientausch XI. 412 (1826), n. v.

C. amara L. γ. *umbrosa* Wimmer et Grab.! Fl. Siles. II. 265 (1829).

C. amara L. γ. *subalpina* Koch Syn. 2. ed. I. 47 (1843).

C. amara L. B. *multijuga* Uechtritz β. *glabra* Uechtritz! in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XIV. 66 (1872).

C. Opicii Presl var. *glabrata* Čelak. in Flora LV. 434 (1872).

C. amara L. b. *Opicii* Presl α. *glabrescens* Čelak. Prodr. Fl. Böhm. 449 (1874).

C. amara L. var. *Opicii* Presl f. *nuda* Uechtritz apud Pax in Flora LXVI. 216 (1883) et f. *glabrata* Uechtritz l. c. = nomina nuda.

Icon.: L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 27. Fig. 4305β (1837—38).

Loc.: Sudeti occid.: Neue Schlesische Baude, Weißwasserthal 1300 m, Wiesenbaude 1390 m, Melzergrube, Brunnberg, Blaugrund, Riesengrund; Glatzer Schneeberg, praesertim in cacumine (*C. silesiaca* Willd. n. 11983 H. Willd. in H. B.); Sudeti orient.: Kessel. Babia Gora (c. 1000 m frequens) leg. Stein 1872 (H. Aschers. H. Vr.), pr. Polcora leg. M. Firle 1872 (H. B.). Carpati: Tatra ad fl. Kis-Tarpatak leg. Borbás 1890 (H. V.), Grüner See leg. Vrany 1888 (H. Vr.), Kesmarker Schäferei c. 1335 m leg. P. Ascherson 1864 (H. Aschers.), Drechslerhäuschen leg. A. Engler 1864 (H. B.), Djumbir leg. R. Fritze 1872 (H. Aschers., H. Vr.), ad jugum Scopa leg. Haussknecht 1863 (H. H.), com. Scepus in alpe Cengyel nyereg —2000 m leg. Szontagh (H. B.); Transsilvania ex Schur. — Salisburgia pr. Gastein legg. Wagner (H. Vr.), Lucas, Klunzinger 1877 (H. Aschers.). Tirolia pr. Innsbruck ad Patscherkofel c. 2000 m leg. Kerner (H. V.), in faucibus m. Schlern supra Ratzes c. 1300 m leg. ipse 1902, supra Trafoi leg. ipse 1896 (H. propr.). Helvetia pr. Samaden leg. Strampff 1866—69 (H. Aschers., H. B.), pr. Davos (optime!) leg. Moehrlen 1882 (H. Z.), in m. St. Gotthard leg. Reuter 1831 (H. Boiss.).

Die alpinen Formen sind im allgemeinen weniger ausgeprägt als diejenigen der Sudeten und Karpaten. Unter letzteren herrschen die Varietäten *umbrosa* und *hirsuta* vor. Am Glatzer Schneeberg und im Mährischen Gesenke ist die ganz kahle Pflanze noch nicht beobachtet worden.

Ad hanc pertinent:

II. var. **Bielzii** (Schur) O. E. Schulz.

Tota planta albido-hirsuta, etiam placentae ± pilosae.

C. Bielzii Schur Sertum in Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Naturw. IV. Anhang 7 (1853), nomen nudum, et Enum. Pl. Transsilv. I. 64 (1866), descriptio, pro specie.

Loc.: Sudeti: Glatzer Schneeberg legg. Günther (H. B.), Oborny 1887 (H. V. U.), Roman et O. E. Schulz 1894 (H. propr.), C. Baenitz 1895 (H. P. Ac.); ad fontes fl. Oppa in m. Altvater leg. Stein 1863 (H. H.). Transsilvania ex Schur.

Ad hanc pertinet:

b. f. **parvula** Schur.

Caulis humilis, 14—22 cm altus. Folia 1—2-juga.

C. amara L. d. *parvula hirsuta* Schur Sertum l. c., nomen tantum.

C. amara L. f. *minor* Schur Enum. Pl. Transsilv. I. 50 (1866).

II. prol. **aequiloba** C. Hartman.

Folia membranacea. Foliorum caulinorum foliola terminale et lateralia oblongo-lanceolata, apice rotundato mucronulata, caeterum integerrima vel vix repanda.

C. amara L. var. *aequiloba* C. Hartm. Hand. Skand. Flora 9. ed. (1864), n. v.

C. amara L. b. *homophylla* Schur in Verh. Nat. Ver. Brünn XV, 2. 78 (1877).

Loc.: Suecia: W. Götland pr. Finnerödja legg. P. Sjöstedt et C. F. Elmqvist 1880—83 (H. var.). Tirolia: ad fontes m. Mendel pr. Bozen leg. Peter Norundel, optime! (H. V.).

In der Blattform *C. uliginosa* und besonders *C. pratensis* subspec. *Iliciana* ähnlich.

III. prol. **lazica** (Boissier et Balansa) O. E. Schulz.

Omnia folia plerumque 2-juga: foliola orbicularia vel brevi-ovata, ± integra, ea foliorum caulinorum superiorum vix angustiora quam ea f. caul. inferiorum. Antherae flavae.

C. lazica Boiss. et Bal.! in Buser Fl. Orient. Suppl. I. 31 (1888), pro specie.

Loc.: Anatolia in Ponto litorali ad rivulos pr. Rise 100 m et in regione subalpina inter Andon et Djimil 1836 m leg. B. Balansa 1866 (H. Boiss., H. D., H. H., H. V.).

b. var. **subglabra** Schur.

Caulis basi pilosus.

C. amara L. a. *alpina subglabra* Schur Sertum in Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Nat. IV. Anhang. 7 (1853), nomen nudum.

C. amara L. c. *umbraticola* Schur in Verh. Nat. Ver. Brünn XV, 2. 78 (1877).

Hab. ubique.

c. var. **umbrosa** (Lejeune) O. E. Schulz.

Caulis et folia disperse hirsuta. Pedicelli glabri.

C. umbrosa Lej.! Fl. Spa II. 63 (1811—13), n. v., pro specie.

C. bicolor Presl fratr. Fl. Čechica 136 (1819).

C. Libertiana Lej. Rev. Fl. Spa 135 (1824).

C. amara L. β. *hirta* Wimm. et Grab. Fl. Siles. II. 265 (1829), Dietrich Fl. Boruss. (1842), Koch Syn. 2. ed. (1843).

C. amara L. β. *pubescens* Lejeune et Courtois Comp. Fl. Belg. II. 283 (1831).

C. silvatica Hartm. Fl. Scand. 2. ed. 183 (1832).

C. amara L. β. *hirsuta* Ledeb. Fl. Ross. I. 124 (1842).

C. amara L. c. *montana* Schur Enum. Pl. Transsilv. I. 49 (1866).

C. amara L. β. *Opicii* Presl 2. *intermedia* Zapolowicz in Sprawozd. Kom. Fizyj. Akad. Umiej. Krakow XXIV. 104 (1889).

Hab. ubique in locis umbrosis.

d. var. **hirsuta** Retzius.

Tota planta ad pedicellos (incl.) hirsutissima.

C. amara L. β. *hirsuta* Retzius Fl. Scand. Prodr. 125 (1779), nomen nudum, sed autor iconem Florae Danicae indicat.

C. amara L. B. *multijuga* Uechtritz (*Opicii* Presl) α. *hirsuta* Uechtritz in Verhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XIV. 66 (1872).

C. amara L. b. *Opicii* Presl β. *hirsuta* Čelak. Prodr. Fl. Böhm. 449 (1874).

C. amara L. e. *hirsutissima* Schur in Verh. Nat. Ver. Brünn XV, 2. 78 (1877).

Hab. in locis perumbrosis, frigidis; ubique, sed rarius.

2. var. **erubescens** Petermann.

Petala apice dilute violacea, rarissime omnino rosea, rubra, obscure violacea.

C. amara L. var. *erubescens* Petermann apud O. Kuntze Fl. Leipzig 178 (1867).

C. amara L. δ. *Opicii* Presl. f. *lilacina* Beck Fl. Nied.-Oestr. II, 1. 453 (1892).

Loc.: Gallia bor.-or. pr. Rosières-aux-Salines ex Godron Fl. Lorraine 2. éd. I (1861). Sabaudia ad fl. Dranse pr. Bellevaux leg. J. Briquet 1898 (H. D.). Helvetia in M. Rosa leg. Reuter 1852 (H. Boiss.), in Valesia Infer. ad vicum Outre-Rhône leg. Thomas fl. purpureo ex Gaudin Fl. Helvet. IV. 294 (1829), pr. Disentis leg. J. Ball 1883 (H. N.), pr. St. Gallen leg. Hegi 1899, Cant. Schaffhausen pr. Stein leg. Vetter 1881 (H. Z.). Austria: Tirolia pr. Innsbruck leg. Kerner (H. V.), Stubai pr. Neustift leg. Graf Sarnthein (H. V. U.); Salisburgia ad Nassfeld leg. Vatke 1871 (H. H.): Styria pr. Radegund leg. Pittoni 1853 (H. V.). Germania: pr. Malmedy ex Lejeune et Courtois Compend. Fl. Belg. II (1831): Vogesi pr. Hoheneck leg. Wedell 1854 (H. D.): Wuerttembergia pr. Ober-Sontheim leg. Kemmler 1858 (H. B.); Bavaria pr. Regensburg leg. A. Meyer 1900 Fl. Bavar. Exs. n. 262, pr. Bamberg n. 263 (H. D.); Thuringia pr. Greiz leg. F. Ludwig 1887, pr. Rudolstadt leg. C. Dufft 1876, pr. Hirschbüchel leg. Haussknecht 1877, pr. Uhlstädt et Berka leg. idem 1882; Saxonia: Winterberg leg. Ravoth (H. H.); Silesia in m. Brunnberg ad Blaugrund leg. Poech 1843, pr. Breslau leg. A. Engler 1861 (H. B.); Germania borealis: pr. Vegesack (H. H.), Hannover pr. Brunkensen leg. Th. Jenner 1900 (H. Vr.): Hercynia pr. Zorge leg. H. Eggert 1869 (H. B.), Brandenburgia pr. Berlin ad Tiergarten leg. W. Müller 1860 (H. H.), ad Franz. Buchholz leg. Wenzig (H. Vr.), pr. Reetz leg. P. Ascherson 1873 (H. Aschers.): Borussia occid. pr. Deutsch-Krone ad Klein Nakel leg. G. Ruhmer 1877 (H. H.), pr. Alt-Kischau leg. Treichel 1876 (H. Aschers.). Transsilvania ex Baumgarten Enum. Stirp. Transsilv. II. 276 (1816). Rossia in Lithuania pr. Grodnam non rara est varietas floribus purpurascentibus ex Gilibert Syst. Plant. I. 43 (1785), pr. St. Petersburg legg. Foldermann et Borscow 1854, Meinshausen 1870; pr. Mohilew leg. N. Downar ante 1862; prov. Kaluga leg. Litwinow 1894 (H. P. Ac.).

Diese Varietät wird häufig für den Bastard *C. amara* × *pratensis* gehalten.

b. var. **petiolulata** O. E. Schulz.

Foliorum rhizomatis foliola lateralia suprema evidenter (= $^1/_3$ ff.), ima longius (= $^1/_3$—$^3/_4$ ff.) petiolulata; foliola lateralia foliorum caulinorum breviter, sed manifesto petiolulata.

Loc.: Bohemia leg. F. Schwarzl 1870 (H. V.).

c. var. **interrupta** O. E. Schulz.

Foliola foliorum caulinorum inferiorum hic illic foliolis multo minoribus interrupta.

Loc.: Suecia pr. Stockholm leg. Andersson (H. V.).

d. var. **aquatica** Ruprecht.

Planta glaberrima. Caulis decumbens, ex omnium foliorum axillis radicans et stolonifer. Folia carnosa, plerumque 1—2-juga: foliola orbicularia, sub- vel integra, manifesto petiolulata. Racemus saepe pauciflorus. Flores steriles.

C. amara L. var. *aquatica* Ruprecht! Fl. Ingrica 82 (1860).

Loc.: Brandenburgia pr. Straußberg 1861 (H. Aschers.). Rossia: pr. St. Petersburg leg. Ruprecht 1844; Perm in distr. Krasno-Ufimsk leg. Korshinski 1887 (H. P.).

e. var. **macrophylla** Wenderoth.

Folia majora; ea rhizomatis 8,5—12 cm longa: foliolum terminale 22—25 mm diam.; caulina 9—12,5 cm longa: foliolum terminale saepe profundiuscule 2—3-partitum, 35—70 mm longum, 18—48 mm latum.

C. amara L. *γ. macrophylla* Wenderoth Fl. Hassiaca 224 (1846).

C. amara L. *β. grandifolia* Bertol. Fl. Ital. VII. 31 (1847).

Loc.: Germania pr. Halle, Liegnitz, Ratibor. Helvetia. Austria: Bohemia, Styria, Austria Superior. Serbia austr.: Stara-Planina leg. G. Ilič 1889 (H. V.). Rossia pr. St. Petersburg, Mohilew, pr. Kasan leg. A. Ostankow (H. P.).

f. var. **stricta** O. E.. Schulz.

Caulis vix flexuosus, strictus. Folia caulina superiora inferioribus minora, 3—4,5 cm longa: foliola oblongo-linearia, ± integra, terminale 13—20 mm longum, 3,5—5 mm latum. Racemus florifer subconfertus.

Ubique, sed haud frequenter.

g. var. **minor** Lange.

Caulis 9,5—14,5 cm longus. Folia minuta: foliola saepe minima, integerrima vel parce sinuato-dentata; folia rhizomatis 2,2—3 cm longa: foliolum terminale 7—10 mm diam., caulina 1—3 cm longa: foliolum terminale 5—11 : 2,5—8 mm.

C. amara L. f. *minor* Lange Handb. Dansk. Fl. 491 (1864).

C. amara L. b. *investita* Schur Enum. Pl. Transsilv. 49 (1866).

Raro. — **Hab.** ubique, praesertim in alpinis.

h. var. **trifolia** (Wahlenberg) O. E. Schulz.

Folia trifoliolata; ea rhizomatis 2,2—5 cm longa: foliolum terminale

10—15 mm diam., caulina 1,5—3,8 cm longa: foliola subangustata, plerumque integra, terminale (= c. $^1/_2$ ff.) petiolulatum, 12—20 mm longum, 8—11 mm latum, lateralia sessilia. Racemus 4—10-florus.

C. trifolia Wahlenberg Fl. Lappon. 179 (1812), non L., pro specie.

C. amara L. β. *trisecta* DC. Syst. Nat. II. 255 (1821).

C. amara L. β. *triphylla* Wahlenberg Fl. Suec. 411 (1824).

C. amara L. γ. *trisecta* Hartman Handb. Skand. Fl. 6. ed. 113 (1854).

C. amara L. d. *subtrisecta* Schur Enum. Pl. Transsilv. 49 (1866).

Icon.: Villars Hist. Pl. Dauph. III. 363. Tab. 39 (1789).

Loc.: Pedemontium inter Crissolo et Luserna 2000—2160 m leg. Leresche 1847 (H. Boiss.). Transsilvania in m. Arpas leg. Schur (H. V.). Suecia pr. Stockholm ad Huddinge leg. Ew. Ahrling 1854 (H. V.). Rossia pr. St. Petersburg leg. Ruprecht? (H. P. Ac.).

i. var. **anomala** C. Hartman.

Folia simplicia, ovalia, dentata.

C. amara L. δ. *anomala* Hartm. Handb. Skand. Fl. 6. ed. 113 (1854).

Non vidi.

2. f. **grandiflora** O. E. Schulz.

Petala —11 mm longa.

Hab. hic illic, praesertim in Rossia.

3. f. **parviflora** O. E. Schulz.

Petala 4—5 mm longa, saepe staminibus breviora.

C. borealis Laest.? apud Nyman Conspect. 37 (1879); pro specie.

Crescit praecipue in Rossia et montibus altissimis.

○○ Ovarium c. 12-ovulatum. Antherae flavae. Caulis non nitens.

76. **C. Schinziana** O. E. Schulz.

Caulis 35—40 cm altus, erectus, simplex, subdense 12—15-folius, glaberrimus, ut tota planta. Folia omnia subaequalia, subminuta, caulina inferiora 4—7,5 cm longa, breviter (= $^1/_5$ fol.) petiolata, 5-juga: foliolum terminale obovato-cuneatum, antice 3—5-crenatum, brevissime petiolulatum, 11 mm longum, 7,5 mm latum, lateralia sessilia, sensim minora, superiora anguste obovata, latere inferiore 1-crenata, inferiora valde alterna, integra; caulina superiora 2—3,5 cm longa, brevissime petiolata, 4—3—2-juga: foliola magis incisa, terminale anguste obovato-cuneatum, utrinque subinaequaliter profunde 2—3-crenato-serratum, 14 : 6 mm, lateralia latere superiore 1-, rarius 2-, inferiore profundius 1—2-lobulata; caulina summa minuta, 2—1-juga: foliola fere linearia, vix crenato-serrata. Racemus sub anthesi laxiusculus, subnutans, pauci- (c. 10-) florus. Pedicelli floriferi tenues, 9—14 mm longi. Flores 6—7 mm longi. Sepala ovata, acutiuscula, 2,5 mm longa. Petala alba, obovato-cuneata. Stamina interiora 4, exteriora 3,5 mm longa: antherae 0,75 mm longae, oblongiusculae, in sicco flavae. Ovarium c. 12-ovulatum, in stylum subulatum, 1 mm longum

attenuatum; stigma minutissimum, stylo aequilatum. Siliquae adhuc ignotae. — V. s.

Rhizoma dense fibrillosum, probabiliter stolones breves producens. Caulis superne fistulosus, valde brevi-flexuosus, obtusangulus, striatus, pallide viridis vel ad medium ruber, non nitens. Folia membranacea, in sicco flavido-viridia. Pedicelli floriferi erecto-patentes vel subhorizontales. Sepala flavido-pallida.

Loc.: Japonia: ins. Jesso in prov. Hitaka pr. Saruru Sando leg. K. Mujabe 21. 6. 1884 sub nomine *C. yezoënsis* Maxim.? (H. C.).

Vertritt *C. amara* in Japan. — Nach Herrn Prof. H. Schinz, welcher durch mehrere Sendungen instructiven Materials zur Förderung der Arbeit beitrug.

§§ Stylus aequicrassus vel vix attenuatus. Stigma stylo sublatius vel stylo crasso aequilatum, rarissime (*C. barbaraeoides*) angustius.

* Folia caulina sessilia; foliola ima auriculiformia, amplexicaulia.

† Folia 2—3-juga. Flores albi.

77. **C. lyrata** Bunge.

Rhizoma repens. Caulis plerumque 20—40, rarius —80 cm longus, e basi adscendente suberectus, plerumque simplex, interdum superne longe ramosus, 5—14-folius, tenuiusculus, ± glaber. Folia stolonum longiuscule (= $^3/_4$—1 fol.) petiolata, simplicia (raro 1-juga), cordato-reniformia, ambitu crenis obtusissimis, obsoletis 5-angulosa; caulina sessilia, inferiora 1,5—4,5 cm longa, 1—3-juga: foliolum terminale folio stolonum aequale, manifesto (= $^1/_2$ ff.) petiolulatum, 9—21 mm diam., lateralia multo minora, remota, oblique brevi-ovata, utrinque c. 1-crenata, sessilia vel vix petiolulata, infima minuta, integra, deflexa, auriculiformia, amplexicaulia; caulina superiora 1—7 cm longa, 2—1-juga vel simplicia: foliolum terminale ovatum, circuitu 5—7-crenatum, 6—25 mm longum, 5—20 mm latum, lateralia angustiora, saepe integra; omnia glabra, interdum pilosula. Racemus laxus, 10—30-florus. Pedicelli longiusculi, floriferi 5—10 mm, fructiferi 12—14 mm longi. Flores 5—8 mm longi. Sepala 3 mm longa, ovata, valde concava. Petala alba, obovato-cuneata, apice truncato vix emarginata. Stamina interiora 3,5, exteriora 2,5 mm longa: antherae 0,75—1 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 14—16-ovulatum, in stylum 0,5 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis subhorizontalibus erecto-patentes, 20—30 mm longae, 1,2 mm latae, in stylum 1,5—2 mm longum attenuatae; stigma 0,25 mm latum, stylo sublatius; valvae viridulo-flavae, inferne 1-nerves. Semina (non plane matura) 2 mm longa, 1 mm lata, rectangula, late, praesertim basi et apice, alata, bruneola. — V. s.

C. lyrata Bunge! Enum. Pl. Chin. bor. 5 in Mém. Sav. Etr. Pétersb. II. 573 (1835).

Icon.: Jinuma-Soomoku-zusetsu XII. Tab. 6 ex Bot. Magaz. Tokio XIII. 34 (1899).

Rhizoma tenuiusculum, stoloniferum. Caulis fistulosus, flexuosus, subacutangulus, nitidulus, viridis, basi saepe violaceus. Folia inferiora saepe violacea. Pedicelli floriferi filiformes. Sepala 3—5-nervia. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor.: m. April.—Jun. — **Hab.** in pratis, ad fossas, rivulos.

Loc.: Sibiria in Dahuria leg.? (H. Boiss., H. P.), pr. Irkutsk leg. Kruhse 1829 (H. P., H. P. Ac.), pr. Nertschinsk leg. Turczaninow 1831 et 1832 sub n. *Sisymbrium barbareaefolium* (H. P. Ac.), regio media fl. Amur pr. Bidshansk leg. S. Korshinski 1891 (H. P., H. P. Ac.), distr. Ussuri leg. Paljtschewski 1898 (H. P. Ac.). China borealis leg. Bunge 1831 n. 30 (H. P. Ac.). Japonia: ins. Kiuschiu leg. Rein 1875 (H. B.), pr. Kumamoto leg. Maximowicz 1863 (H. B., H. Boiss., H. C., H. V.); ins. Hondo pr. Matsuje leg. U. Faurie 1899 n. 3027 (H. B.). — Cfr. etiam Bot. Magaz. Tokio XIII. 34 (1899).

Area geogr.: Sibiria orient., China boreal., Japonia.

†† Folia 4—8-juga. Flores rosei vel purpurei.

78. C. **Griffithii** Hooker fil. et Thomson.

Rhizoma repens. Caulis 30—40 cm altus, basi radicans, erectus, simplex vel superne breviter ramosus, dense 16—20-folius, glaber. Folia caulina inferiora 6 cm longa, brevissime petiolata, 4-juga: foliolum terminale orbiculare, inaequilaterum, basi subcordatum, subrepandum, 15 mm diam., manifesto (= 3/4—1 ff.) petiolulatum, lateralia minora, oblique late ovata, basi vix cordata, sessilia vel vix petiolulata, ima fere basi petioli orta auriculiformia, amplexicaulia; media et superiora sessilia, 4,5 cm longa, aequalia, sed foliola angustiora, utrinque inaequaliter 1—2-crenato-sinuata, terminale 11 mm longum, 6,5 mm latum; omnia ± ciliata. Racemus sub anthesi brevis, densiusculus, c. 12-florus. Pedicelli floriferi c. 6 mm longi. Flores c. 8,5 mm longi. Sepala 3,5 mm longa, late ovata. Petala magnifice purpurea, roseo-pallescentia, oblongo-obovata, apice subemarginata, ad basin subito in unguiculum brevem cuneato-angustata. Stamina interiora 5,3 mm, exteriora 4 mm longa: antherae 1 mm longae, oblongae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 12-ovulatum, in stylum c. 1 mm longum, subalatum attenuatum: stigma manifestum, stylo latius. Siliquae mihi non visae.

C. Griffithii Hook. fil. et Thoms. in Journ. Proceed. Linn. Soc. V. 146 (1861).

Rhizoma stoloniferum. Caulis fere firmus, brevi-flexuosus, inferne acutangulus, superne striatus, subnitens, basi ima interdum rubro-bruneus, caeterum pallidus. Rhachis foliorum tenuis, serpentino-flexuosa. Folia flavo-viridia, rubro-mucronulata. Pedicelli filiformes. Sepala interiora basi saccata et utrinque sacculata, dorso viridi-flava, c. 3-nervia, margine late purpureo-hyalina vel omnino purpurea.

Flor. m. Jun.—Septemb. — **Hab.** in locis humidis regionis subalpinae.

Loc.: China: prov. Jün-nan supra Ta-li in m. Tsang-chan 4000 m leg.

Delavay 25. 9. 1884 n. 1054 (H. B.). — Ex Hooker l. c. Himalaya orient.: Bhutan ad Lamnoo leg. Griffith.

Area geogr.: China australis, Himalaya orientalis.

Die schöne Pflanze ändert ab:

B. subspec. **multijuga** (Franchet) O. E. Schulz.

Planta major. Caulis 60—110 cm longus, —24-folius. Folia sicca subcoriacea, nervis prominentibus instructa, inferiora 6—9 cm longa, 4-juga: foliolum terminale 10—20 mm diam., superiora 2,5—4,5 cm longa, —8-juga: foliolum terminale 5—9 mm longum, 4—7 mm latum. Racemus sub anthesi laxiusculus. Pedicelli floriferi c. 10 mm longi. Sepala longiora, 4 mm longa, angustiora, subacuta, inaequalia, vix saccata, bruneo-rubra, c. 5-nervia, margine albo-hyalina. Petala rosea, obscurius (purpureo-) venosa, obovata, apice rotundata, in unguiculum longiusculum cuneato-angustata. Stamina interiora 6, exteriora 5,3 mm longa: antherae 1,5 mm longae, anguste oblongae. Ovarium in stylum 2 mm longum attenuatum.

C. multijuga Franchet! in Bull. Soc. Bot. France XXXIII. 399 (1886), pro specie.

Loc.: China: prov. Jün-nan pr. Lan-kong ad Mo-So-yn leg. Delavay 28. 6. 1884 n. 697 (H. B.).

** Folia caulina sessilia vel breviter petiolata; foliola ima cauli non approximata.

† Rhizoma et axillae foliorum caulinorum stolones longos (c. 10—20 cm) emittentia.

○ Planta tenerrima. Caulis c. 10 cm longus, filiformis, c. 0,5 mm crassus. Flores 5 mm longi.

79. **C. elegantula** Hooker fil. et Thomson.

Planta gracillima. Caulis c. 10 cm longus, debilis, adscendens, vage ramosus, c. 5-folius, glaber. Folia caulina inferiora 4,5 cm longa, breviter (= c. 1/8 fol.) petiolata, 5—7-juga: foliolum terminale late lanceolatum, acutiusculum, basi subcuneatum, utrinque ad basin 1-dentatum, 7 mm longum, 4,5 mm latum, manifesto (= 1/4 ff.) petiolulatum, lateralia plerumque integra, interdum foliolis minutis interrupta, suprema terminali aequalia, vix petiolulata vel sessilia vel subdecurrentia, sequentia breviora, anguste ovata, sensim longius (— 3/4 ff.) petiolulata, ima valde remota, saepe minuta; folia caulina superiora fere aequalia, sed foliola angustiora, oblonga, brevius petiolulata, terminale 10 mm longum, 2—3 mm latum; omnia glabra vel vix pilosula. Racemus sub anthesi laxus, dein laxissimus, pauci- (2—6-) florus. Pedicelli floriferi 3—4 mm, fructiferi —8 mm longi. Flores 5 mm longi. Sepala minuta, 1,5 mm longa, anguste ovata. Petala alba (vel rosea ex Hook.), obovato-cuneata, apice subemarginata. Stamina interiora 3, exteriora 2 mm longa: antherae 0,5 mm longae, oblongiusculae. Pistillum cylindricum, tenuissimum: ovarium 16-ovulatum, in

stylum c. 0,5 mm longum subattenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis horizontalibus vel recurvatis ± pendulae, graciles, 12—15 mm longae, c. 1 mm latae, in stylum c. 1 mm longum attenuatae; stigma 0,4 mm latum, stylo sublatius; valvae viridulo-flavae, submembranaceae. Semina minutissima, 0,75 mm longa, 0,4 mm lata, 0,2 mm crassa, oblonga, obscure badia. — V. s.

C. elegantula Hook. fil. et Thoms.! Praecurs. Fl. Indic. in Journ. Proc. Linn. Soc. Bot. V. 146 (1861).

Rhizoma tenue, stolones filiformes emittens, albicans. Caulis subfistulosus, flexuosus, bruneolus. Folia valde membranacea, sicca diaphana, foliola trinervia, parce transverse venulosa. Pedicelli floriferi erecto-patentes. Sepala flavido-viridia, margine hyalina. Petala patula. Funiculus brevissimus, 0,2 mm longus, filiformis.

Loc.: Himalaya orientalis in Bhutan c. 2160 m leg. William Griffith (H. B., H. C., H. D.).

Die zarteste aller *Cardamine*-Arten.

○○ Plantae validae. Caulis 15—45 cm longus, multo crassior. Flores 8—15 mm longi.

△ Folia 3—4-juga: foliolum terminale lateralibus vix majus. Ovarium plerumque pilosum.

80. **C. prorepens** Fischer.

Rhizoma repens. Caulis 15—25, rarius —45 cm longus, e basi decumbente adscendens, simplex vel vix ramosus, remotissime 2—4-folius, interdum a medio nudus, basi breviter pilosus, caeterum ± glaber. Folia rhizomatis et caulina inferiora 2,5—9 cm longa, breviter (= 1—$^1/_2$ fol.) petiolata, 3—4-juga: foliolum terminale brevi-ovatum, inaequilaterum, utrinque crenis 2—3 ± obscuris atro-purpureo-punctatis anguloso-repandum, breviter (= c. $^1/_2$ ff.) petiolulatum, 5,5—17 mm longum, 5—12 mm latum, lateralia sensim minora, similia, sed omnia sessilia, superiora basi lata; caulina superiora 2—5 cm longa, aequalia, sed foliola angustiora et longiora, elliptica vel oblonga, in rhachidem late alatam ± decurrentia, foliolum terminale 6—18 mm longum, 3—8 mm latum; summa interdum 2-juga; omnia, praecipue superiora, margine et supra albo-pilosa. Racemus sub anthesi laxus, dein laxissimus, 9—16-florus. Pedicelli longi, floriferi 10—25, fructiferi 25—32 mm longi. Flores majusculi, 8—14 mm longi. Sepala 4 mm longa, ovata. Petala alba, late oblongo-ovalia, apice leniter emarginata, basi subito in unguiculum angustum, 4-plo breviorem contracta. Stamina interiora 7, exteriora 5 mm longa: antherae 1,5 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum, tenue, breviter stipitatum: ovarium 16-ovulatum, pilis paucis, latitudinem ovarii aequantibus, erecto-patentibus, tenuissimis, albis pectinato-pilosum, raro glabrum (f. *psilocarpa*), in stylum vix tenuiorem, glabrum, 1—2 mm longum subattenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae . . . . — V. s.

C. prorepens Fischer! apud DC. Syst. Nat. II. 256 (1821).

C. hirsuta Pallas, *C. pubescens* Steven, *C. pilosa* Willd., *C. borealis* Andrz.! apud DC. l. c. = nomina nuda.

C. pratensis L. β. *prorepens* Fischer apud Maxim. in Bull. Acad. Pétersb. XVIII. 278 (1873).

Rhizoma tenue, stoloniferum. Caulis fistulosus, vix flexuosus vel rectus, saepe ex axillis foliorum flagellifer, teres, nitens, pallide virens, interdum ruber. Folia stolonum saepe simplicia. Pedicelli floriferi erecto-patentes, apice incrassati. Sepala inaequalia, interiora profunde concava, margine late hyalina, exteriora plana, anguste hyalina, viridia, 3—5-nervia, glabra.

Flor. m. Maj.—Jun. — **Hab.** ad ripas fluminum, rivulos, torrentes.

Loc.: Sibiria orient. pr. Irkutsk leg. Fischer 1836 (H. C.), ad fl. Witim leg. J. Poljakow 1866, ad fl. Ingoda pr. Doroninsk leg. Wlanow (H. P. Ac.), ad torrentes Dahuriae et ad fl. Amur leg. Turczaninow 1832 (H. var., etiam f. *psilocarpa*), ad fontes fl. Czikoj leg. Lewin 1892 (H. P.), pr. Nertschinsk ad fl. Schilka leg. F. Karo 1890 n. 355 (H. var.), ad fl. Malaja Sabagli leg. Paulowski (H. P.), ad ostia fl. Lena? sub n. *C. borealis* mihi! in H. M. B. comm. Steven 1816 (H. P. Ac.).

Area geogr.: Sibiria orientalis.

Neigt infolge der reichen vegetativen Vermehrung sehr zur Sterilität. Ich habe keine reifen Früchte gesehen. DC. l. c. beschreibt sie folgendermaßen: Siliquae pedicellis breviores, erectae, tenues, pilis sparsis puberulae, stylo filiformi lineam longo, stigmate capitato.

△△ Folia 1—3-juga: foliolum terminale lateralibus majus. Ovarium semper glabrum.

81. C. tenera Gmelin jun.

Rhizoma breve, tenue, grosse fibrillosum. Caulis 25—40 cm longus, e basi decumbente adscendens, subdebilis, ex axillis foliorum rhizomatis et caulinorum inferiorum stolones longos (—20 cm) foliis saepe simplicibus, cordato-reniformibus, longe (= 1 fol.) petiolatis remote foliosos, radicantes emittens, plerumque c. 4-folius, saepe ramosus. Folia omnia pauci-(1—3-, raro —4-)juga: foliorum caulinorum foliolum terminale magnum, ovatum, angulato-repandum, in petiolulum brevem cuneato-angustatum, lateralia magnitudine decrescentia, anguste ovata vel oblonga, sessilia, remota; summa saepe simplicia, anguste oblonga; ea rhizomatis 5,5—15 cm longa: foliolum terminale 17—40 mm diam.; caulina 3—7,5 cm longa: foliolum terminale 15—38 mm longum, 8—28 mm latum. Racemus sub anthesi laxus, dein laxissimus, saepe c. 15-florus. Pedicelli floriferi longi, saepe recurvati, 12—15 mm longi, fructiferi vix elongati. Flores 10—15 mm longi. Sepala 3—3,5 mm longa, anguste ovata. Petala rosea vel alba vel violacea, tenera, late obovata, in unguiculum longiusculum cuneato-angustata. Stamina interiora 8, exteriora 6,5 mm longa. Ovarium 20—40-ovulatum; stigma majus quam in C. uliginosa. Siliquae pedicellis erecto-patentibus vel subhorizontalibus erecto-patulae, plerumque 30—40 mm longae, 1,2 mm latae, in stylum 0,5—1 mm longum, crassum vix

attenuatae; stigma 0,4—0,5 mm latum, stylo sublatius; valvae stramineae, submembranaceae, subtorulosae. Semina 1,1 mm longa, 1 mm lata, suborbiculata, angustissime alata. Caeterum = *C. uliginosa*. — V. s.

C. tenera Gmel. jun.! apud C. A. Meyer Verz. 179 (1831).

C. uliginosa M. B. β. *tenera* Gmel. jun. in Schmalhausen Fl. Mittel-u. Süd-Russl. I. 50 (1895).

Flor. m. Mart.—April., raro —Jul. — **Hab.** in humidis silvaticis.

Loc.: Rossia austr. in prov. Kursk et Charkow leg. Tschernajew (H. P. Ac.); Caucasus: territ. Kuban leg. M. Gor. Kljutsch 1892 (H. P.), pr. Batum legg. O. Kuntze 1886 (H. B., H. P.), G. Radde 1893 (H. B. Boiss.), Mingrelia (H. H.), pr. Helenendorf in m. Sarial leg. Hohenacker (H. P., H. P. Ac.), Sakaskasje leg. Lewandowski 1896 (H. P. Ac.), pr. Lenkoran legg. A. C. Meyer 1829—30 n. 1592 (H. P., H. P. Ac.), versus aquas calidas leg. Hohenacker c. 1838 (H. var.). Armenia pr. Erzerum leg. Calwert n. 675 (H. Boiss.); Persia boreal.: Gilan legg. Gmelin jun., Chodzko (H. P. Ac.), pr. Pirebazar (Pir i bazar) leg. Pichler 1882 (H. B., H. B. Boiss., H. V. U.).

Area geogr.: Rossia australis, Caucasus, Persia borealis.

Eine schlaffe Pflanze.

†† Rhizoma caespitosum vel stolones breves, c. 5 cm longos, producens.

○ Rhizoma stolones breves emittens.

△ Foliolum terminale lateralibus evidenter majus.

□ Antherae plerumque violaceae. Stigma siliquarum minutum, 0,33 mm latum, stylo angustius.

82. **C. barbaraeoides** Halácsy.

Rhizoma oblique descendens. Caulis 30—60 cm altus, e basi vix adscendente et radicante erectus, simplex vel superne ramosus, subapproximate 10—18-folius, glaber, ut tota planta. Folia stolonum longiuscule (= 1 $1/2$ fol.) petiolata, simplicia, subreniformia, repanda; caulina inferiora 4—8,5 cm longa, breviter (= $1/2$ fol.) petiolata, 2—3-juga: foliolum terminale magnum, sub-vel orbiculatum, basi vix cordatum vel rotundatum, repandum, 11—35 mm diam., manifesto (= $1/3$ ff.) petiolulatum, lateralia minora, breviovata, vix repanda, sessilia; caulina superiora 2,2—7 cm longa; media 2—1-juga: foliola angustiora, utrinque crenis c. 3 manifestioribus acutiusculis inaequaliter crenata vel sub-3-loba, terminale ovatum, acutiusculum, ad basin cuneatum, ± sessile, 20—40 mm longum, 11—30 mm latum; summa sub-1-juga vel simplicia, ± acuta, brevissime petiolata. Racemus sub anthesi brevis, dein parum elongatus, 5—12-florus. Pedicelli floriferi 5—7, fructiferi 10—15 mm longi. Flores 6—9 mm longi. Sepala c. 3 mm longa, oblonga. Petala alba, oblongo-cuneata, apice

rotundata. Stamina interiora 4,5, exteriora 3,5 mm longa: antherae 0,75 mm longae, violaceae, raro flavae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 28—32-ovulatum, in stylum 0,75—1 mm longum, vix tenuiorem excedens; stigma minutissimum, stylo angustius. Siliquae pedicellis adscendentibus erectae vel arcuato-convergentes, graciles, c. 35 mm longae, 1,8 mm latae, in stylum 1—1,5 mm longum, crassiusculum attenuatae; stigma 0,33 mm latum, vix conspicuum; valvae viridulo-flavae, saepe purpureo-violaceae. Semina minuta, 1,2 mm longa, 1 mm lata, 0,33 mm crassa, oblonga, non alata, viridulo-brunea. — V. s.

C. barbaraeoides Halácsy! in Denkschr. Kais. Akad. Wien LXI. 228 (1894).

C. pindicola Hausskn.! nomen nudum in H. H.

Rhizoma bruneolum vel albicans, valde fibrillosum, stoloniferum. Caulis firmus, vix flexuosus, rectus, inferne acutangulus, crassiusculus, subnitens, basi pallidus, interdum superne cum pedicellis purpureus. Folia crassiuscula, obscure viridia, interdum rubro-marginata vel superiora plane violacea, nitida; rhachis latiuscula. Sepala flavido-viridia, sub apice plerumque purpurea. Semina nitida, longitrorsum substriata; funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. Maj.—Jun. — **Hab.** ad rivulos in fagetis regionis montanae et subalpinae.

Loc.: Epirus bor.-orient. in m. Peristeri supra Syraku 1500 m leg. E. v. Halácsy 1893 (H. B., H. B. Boiss., H. Behr., H. V., H. V. U.), ex eodem loco cult. 1895 (H. V. U.), Pindus Tymphaeus in summo m. Zygos supra Metzovo 1500—1665 m leg. C. Haussknecht 1885 (H. H.), ibidem leg. P. Sintenis 1896 n. 792 (H. B., H. H.), pr. Turnara et Salatura leg. idem n. 793 (H. B. Boiss., H. H.).

Area geogr.: Graecia boreali-occidentalis.

□□ Antherae flavae. Stigma 0,5—0,75 mm latum, stylo latius.

83. **C. raphanifolia** Pourret.

Rhizoma transversum vel subdescendens. Caulis 20—60 cm longus, e basi decumbente adscendens vel erectus, simplex, raro superne ramosus, remote 3—7-folius, glaber. Folia rhizomatis et caulina inferiora 9—30 cm longa, ea rhizomatis longe (= 3—4 fol.) petiolata, rosulata, primaria simplicia, reniformia, subrepanda vel obscure 5—7-crenata, sequentia ad petiolum foliolis 1—2 alternis, minutis, late ovatis vel orbiculatis vel reniformibus, subsessilibus praedita; caulina inferiora brevius (= 1—$^3/_4$ fol.) petiolata, 2—4-juga: foliolum terminale magnum, orbiculari-cordatum, manifesto (= c. $^1/_2$ ff.) petiolulatum, 20—70 mm longum, 18—80 mm latum, lateralia successive magnitudine decrescentia, sessilia vel brevissime petiolulata, superiora opposita, ima minutissima, alterna; caulina superiora 3—13 cm longa, breviter (= c. $^1/_4$ fol.) petiolata, 2—1-juga: foliola angustiora, terminale late obovatum, ad basin cuneatum, interdum acutiuscule sub-3—5-lobum, brevissime petiolulatum vel sessile, 25—50 mm longum, 16—40 mm latum; omnia glabra vel utrinque breviter pilosa. Racemus sub

anthesi corymbosus, dein elongatus, sed densiusculus, 25—45-florus. Pedicelli floriferi 10—15, fructiferi —20 mm longi. Flores 8—10 mm longi. Sepala 3,5—4 mm longa, late ovata. Petala dilute vel obscure violacea, rarius alba (f. *lactea*), late obovata, in unguiculum sensim cuneato-angustata. Stamina interiora 7, exteriora 5 mm longa: antherae minutae, 1 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 16—25-ovulatum, in stylum crassum, 0,75—2 mm longum vix attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erectae, 23—45 mm longae, 1,5—1,75 mm latae, in stylum crassiusculum, 1—3, plerumque 2 mm longum attenuatae; stigma 0,5—0,75 mm latum, stylo latius; valvae stramineae vel violaceae. Semina 2 mm longa, 1,5 mm lata, 0,5 mm crassa, brevi-ovalia, fulva. — V. s.

C. raphanifolia Pourret in Hist. et Mém. Acad. Sc. Toul. III. 310 (1788).

C. chelidonia Lam. Encycl. Méth. Bot. II. 183 (1786), non L.

C. latifolia Vahl! Symb. Bot. II. 77 (1791).

C. latifolia Vahl *β. legionensis* DC. Syst. Nat. II. 262 (1821).

C. legionensis Reuter! Catal. Jard. Genève 4 (1861), pro specie.

C. latifolia Vahl *α. raphanifolia* Pourret apud Timb. Reliq. Pourr. in Bull. Soc. Sc. Phys. Nat. Toulouse II. 116—117 ex Rouy et Foucaud Fl. France 231 (1893).

Ghinia raphanifolia Bubani! Fl. Pyren. III. 165 (1901).

Rhizoma ± longum, crassum, fibrillosissimum, dilute bruneum. Caulis valde fistulosus, subflexuosus, crassiusculus vel crassus, basi interdum bruneo-violaceus, caeterum subpallide viridis vel glaucus. Sepala viridia, 3-nervia, margine late hyalina. Petala apice rotundata vel vix emarginata, basi interdum subappendiculata. Semina nitidula, longitrorsum subrugulosa. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. Maj.—Jul., raro —August. — **Hab.** ad fontes, rivulos, in paludibus regionis subalpinae.

Loc.: Hispania (H. Pavon in H. Boiss.); Asturia: Puerto de Leitariegos leg. E. Bourgeau 1864 = f. *lactea* (H. D., H. V.), Sierra de Curavacas leg. Boissier 1858 = f. *grandiflora* (H. Boiss.), Viscaya in m. Peña Gorveya c. 1500 m leg. Willkomm 1850 (H. P. Ac., H. V.). Pyrenaei: legg. Madame Delessert (H. D.), Ferat 1828 (H. Boiss.), Montgaillard leg. L. Giraudias 1877 = f. *grandiflora* (H. Behr.), Gave de Latour 1400 m leg. A. de Franqueville 1858 (H. Boiss., H. P. Ac.; H. H. = f. *parviflora*), Pas de Roland pr. Itatsou leg. Endress 1831 (H. B. = f. *parviflora*, H. D., H. V.), Eaux Bonnes leg. Dupuy (H. N., H. V. U.), Eaux Chaudes leg. A. de Forestier (H. D.), Gèdre 1000—1250 m legg. Bordère 1859—78, Boissier et Reuter, Gandoger, Grenier, Huguenin, Lagger (H. var., etiam var. *pilosa* et f. *microphylla*), Lourdes leg. Mourillefarine 1895 (H. N.), Bagnères leg. Philippe (H. D.), Viella ad Rio Negro leg. E. Bourgeau 1847 (H. C., H. D., H. V.), in valle Carrol leg. Kugel 1839 (H. H.), Bonne leg. Riener (H. B. Boiss.), Mauléon-Barousse leg. A. Irat 1849 (H. D.), Quérigut legg. Endress 1830, etiam var. *pilosa* (H. B., H. V.), Naudin 1843 (H. D.), Prats-de-Mollo legg. Bentham 1825, A. Irat 1846, P. Duchartre (H. D.), Buchinger 1843

(H. V.), Vernet leg. A. Huet du Pavillon 1852 (H. D.), Mont Louis leg. Bubani 1836 (H. B. Boiss.), Eynes 1700 m legg. idem 1839 (H. P. Ac.), A. Engler 1892 (H. B.), Bains de Preste (H. Daenen in H. D.), Arragonia leg. Lange? 1850 n. 173ᵇ (H. P. Ac.), Costa-bona leg. Vic. Villiers du Terrage = var. *pilosa* (H. D.), Aveyron pr. Roquecezière 900 m leg. Coste 1895 (H. V.).

Area geogr.: Hispania borealis, Pyrenaei.

Eine schöne Pflanze. Das große Endblättchen besitzt die Blattform der *C. asarifolia*.

Ad hanc spectat:

2. var. **runcinata** (Pourret) Timbal.

Folia omnia ad foliolum terminale reducta, simplicia, angulosa, ± profunde dentata, vel foliolis lateralibus 1—2 minutis instructa.

C. runcinata Pourret in Hist. Mém. Acad. Sc. Toulouse III. 310 (1788), pro specie.

C. latifolia Vahl δ. *runcinata* Pourret apud Timb. Reliq. Pourr. in Bull. Soc. Sc. Phys. Nat. Toulouse II. 116—17 ex Rouy et Foucaud Fl. Fr. I. 231 (1893).

Diese Varietät habe ich nicht gesehen. Die von Mouillefarine bei Lourdes gesammelte Pflanze deutet den Übergang zu ihr an.

B. subspec. **acris** (Grisebach) O. E. Schulz.

Caulis saepe altior, —70 cm longus, plerumque ramosior. Folia 3—5-juga: foliolum terminale brevius petiolulatum, saepe subsessile, id foliorum caulinorum angustius, obovatum, 18—45 mm longum, 12—28 mm latum, lateralia angustiora, saepe oblonga, semper sessilia vel subdecurrentia. Pedicelli breviores, infimi floriferi —10, fructiferi —15 mm longi. Flores paulo minores. Siliquae 20—25 mm longae, 1,5 mm latae, in stylum breviorem, plerumque 0,5—1 mm longum, crassum attenuatae; valvae saepe purpureae. Semina minora, 1,5 mm longa, 1 mm lata.

C. acris Griseb.! Spicil. Fl. Rumel. I. 253 (1843), pro specie.

C. pratensis L. var. *acris* Griseb. in Aschers. et Kanitz Catal. Cormoph. et Anthophyt. Serbiae etc. 75 (1877), nomen nudum.

Loc.: Serbia: Zlatibor Planina leg. Pančić 1868 (H. Vr.), pr. Jelec leg. Knapp 1869 (H. B.), Kopaonik Pl. legg. Friedrichsthal (H. V.), Pančić 1869 = f. *microphylla* (H. Boiss.), pr. Nakriwanj leg. Ilič 1889 (H. H., H. V., H. V. U.), Stara Pl. legg. Ilič 1889, Jovanovič 1892, Dimitrijevič 1894, Adamovič c. 1800 m 1897 (H. var., etiam f. *microphylla* et *parviflora*), in m. Midžor leg. Jovanovič 1894 = f. *microphylla* (H. B., H. D., H. Z.); Macedonia: Nidže Pl. leg. Grisebach (H. H.), Scardus leg. idem (H. B., H. P. Ac.), Scindus leg. idem (H. Boiss.), pr. Zborsko in m. Kossov n. 29 et pr. Allchar in m. Schelesna Vrata n. 30 leg. J. Dörfler 1893 (H. B. Boiss., H. Behr., H. V., H. V. U.); Albania in distr. Konitza supra Karasovo in m. Senslika leg. A. Baldacci 1896 = f. *lactea* (H. Z.); Thessalia in m.

Pelio 667—1500 m pr. Portaria etc. legg. Th. de Heldreich et Tim. Holzmann 1883 (H. var.); Rumelia leg. Frivaldszky (H. Boiss., H. P. Ac.).

Area geogr.: A Serbia ad Graeciam.

II. prol. **calabrica** DC.

Caulis simplex vel a medio ramis longis ramosus, 40—60 cm altus, 3—10-folius. Folia rhizomatis 8—15 cm longa: foliolum terminale minus, 20—30 : 24—38 mm; caulina plerumque minora, 2,6—8,5 cm longa: foliolum terminale 11—35 : 10—30 mm. Flores albi (an semper?), nutantes, c. 10 mm longi.

C. latifolia Vahl γ. *calabrica* DC. Syst. Nat. II. 262 (1821).

C. amara Presl Fl. Sicula I. 52 (1826), non L.

C. dentata Gussone Fl. Sic. Prodr. II. 234 (1828), non Schultes.

C. uliginosa Tenore Fl. Napol. V. 59 (1835—36) et Gussone Fl. Sic. Synopsis II, 1. 168 (1843), non MB.

C. calabrica Arcangeli in Nuov. Giorn. Bot. X. 163 (1878), pro specie.

Loc.: Italia: Flora Picena in M. Corno leg. Ant. Orsini (H. Boiss.) Calabria: in M. Pollino 2100 m legg. Huter, Porta, Rigo 1877 n. 483 (H. var.).

Area geogr.: Italia media et australis.

Ist in manchen Formen *C. uliginosa* täuschend ähnlich.

III. prol. **Seidlitziana** (Albow) O. E. Schulz.

Caulis simplex. Folia caulina inferiora 2—3-juga: foliolum terminale orbiculare, basi rotundatum vel vix cordatum, 26—55 mm diam., lateralia ovata, semper sessilia; caulina superiora saepe simplicia vel vix 1-juga: foliolum terminale ovatum, longiuscule (= $^1/_4$ ff.) petiolulatum, 30—45 mm longum, 13—38 mm latum. Flores plerumque subminores, c. 8 mm longi. Siliquae minores, 25—35 mm longae, 1,5 mm latae. Stylus subtenuior. Semina paulo minora.

C. Seidlitziana N. Alboff! in Bull. Herb. Boissier II. 448 (1894), pro specie.

Loc.: Circassia in m. Adzitonko 2500 m et in distr. Tschernomorsky in m. Kytzyrkha leg. Albow 1894 sub n. *C. lazica*; Abchasia in pratis alpinis leg. idem 1893 n. 177, ad fl. Psitza in montibus Bsybiis 1834—2167 m leg. idem 1889—92 = f. *microphylla*; Mingrelia in m. Uzulab et m. Lekudeli 1800—1900 m leg. idem 1893 = var. *pilosa*, Tschorókhtzu leg. idem 1894; Imeretia leg. Lomakin 1893 (H. B. Boiss.); in montibus Dadiasch leg. Radde n. 109 (H. P.).

Area geogr.: Caucasus occidentalis.

Ist kaum von der typischen Pflanze der Pyrenäen zu trennen. Kommt auch in der behaarten Form vor, deren Triebe besonders weichhaarig sind.

b. var. **pilosa** O. E. Schulz.

Caulis ad apicem et folia ± breviter molliter pilosa.

Hab. in locis supra indicatis.

2. var. **microphylla** O. E. Schulz.

Folia minuta; ea rhizomatis 2,5—4 cm longa: foliolum terminale 12—20 mm diam., caulina 1—3,5 cm longa: foliolum terminale 7—18 mm longum.

Hab. ubique, praesertim in subspec. *acris*.

b. f. **grandiflora** O. E. Schulz.

Flores —15 mm longi, nutantes.

Hab. hic illic.

c. f. **parviflora** Blanchet.

Flores c. 6 mm longi. — Raro.

C. latifolia Vahl var. *parviflora* Blanchet Catal. Plant. Vasc. Sud-Ouest France 12 (1891), nomen nudum.

△△ Foliolum terminale lateralibus vix majus.

□ Pedicelli floriferi 6—10 mm longi. Flores 5—11 mm longi. Petala saepe rosea. Siliquae 1,5 mm latae. Stigma stylo sublatius.

— Caulis simplex vel vix ramosus, erectus. Folia superiora sessilia. Petala plerumque ochroleuca.

84. **C. uliginosa** MB.

Rhizoma repens. Caulis 10—60 cm altus, e basi adcendente substricte erectus, simplex vel superne vix ramosus, 4—9-folius, crassus, glaber. Folia rhizomatis 3,5—20 cm longa, longe et latiuscule (= 1—1 $^1/_2$ fol.) petiolata, 4—9-juga: omnia foliola subaequalia, terminale orbiculatum, basi cordatum, ± manifesto inaequaliter 5—7-crenatum, evidenter (= c. $^3/_4$ ff.) petiolulatum, 10—36 mm diam., lateralia magnitudine subdecrescentia, oblique brevi-ovata vel suborbicularia, ± 3—5-crenata, ima minuta, interdum integra, omnia breviter petiolulata; caulina inferiora similia, sed breviter petiolata; superiora 1,5—6 cm longa, sessilia, 4—5-juga: foliola angustiora, obtusa, terminale brevi-obovatum, plerumque 3-, rarius 5-lobulatum vel subintegrum, subsessile, 8—30 mm longum, 6—24 mm latum, lateralia conferta, subregulariter opposita, oblonga, uninervia, integra vel 1-dentata, sessilia; summa saepe 2-juga; omnia ciliata. Racemus sub anthesi densus, dein elongatus, 15—40-florus. Pedicelli floriferi 7—10, fructiferi 15—20 mm longi. Flores 7—11, plerumque 8 mm longi. Sepala 4—4,5 mm longa, ovata. Petala plerumque ochroleuca, unguiculo ± purpureo insignia, rarius plane alba vel rosea, raro unguiculo purpureo praedita vel obscure purpureo-venosa vel omnino purpurea, oblongo-ovalia, breviter cuneato-angustata. Stamina interiora 6—7 mm longa, exteriora multo breviora, 4,5—5 mm longa: antherae 1,5 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum: ovarium 20—30-ovulatum, in stylum 1 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus substricte erectae, congestae, 25—35 mm longae, 1,5 mm latae, in stylum 1—1,5 mm

longum, crassum subattenuatae; stigma 0,5 mm latum, stylo sublatius; valvae plerumque bruneo-purpurascentes. Semina 1,5 mm longa et lata, 0,6 mm crassa, orbicularia, obscure fulva. — V. s.

C. uliginosa MB.! Fl. Taur.-Cauc. Suppl. III. 438 (1819).

C. amara MB. l. c. II. 109 (1808), non L.

C. caucasica Willd.! apud Ledeb. Fl. Ross. I. 126 (1842).

C. tenera Boiss. Annal. Sc. Nat. 2. Sér. XVII. 56 (1842), non Gmel. jun.

C. olympica Boiss.! Diagn. Plant. Nov. Or. 1. Sér. VIII. 19 (1842).

C. ochroleuca Stapf! in Denkschr. Kais. Acad. Wiss. Wien LI. 297 (1886).

Rhizoma crassum, longiusculum, dilute bruneum. Caulis fistulosus, vix flexuosus, superne ± nudus, acutangulus, glauco-viridis vel ad apicem purpureus. Folia subcarnosa, apice crenarum saepe subemarginata. Racemus florifer saepe subnutans. Sepala c. 5-nervia, interdum sub apice purpurea. Petala basi hic illic denticulata. Filamentum saepe roseum vel apice purpureum. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. Maj.—Jul., raro—Septemb. — **Hab.** ad rivulos et in paludibus regionis subalpinae.

Loc.: pr. Stambul ad Büjükdere leg. Kranichfeld (H. P. Ac.). Anatolia: Olympus Bithyniae (Keschischdagh) 1700—1800 m legg. Aucher-Eloy, Boissier 1842, Bornmüller et F. Pax 1899 (H. var.), Akdagh leg. Manissadjian (H. B. Boiss., H. H., H. Z.), Pontus legg. Thirke (H. P. Ac.), Tschihatchef 1858 (H. Boiss.), Paphlagonia in distr. Kastambuli pr. Tossia ad Küsentschair et Kutschuk-Ilkazdagh leg. P. Sintenis 1892 (H. var.), Cataonia in m. Berytdagh 2330—2660 m leg. C. Haussknecht 1865 (H. Boiss., H. H., H. V.), Cilicia supra Mersina leg. W. Siehe 1890 (H. H.), in jugo Namrum Eregli 860 m leg. idem 1895 (H. var.), Aslandagh leg. Balansa 1856 (H. Boiss.), m. Kassan Oghlu versus Bakhyrdagh 2000 m leg. Th. Kotschy 1859 (H. Boiss., H. V.); Syria: Libanon inter Neb el Hassel et Neb el Hadid leg. E. Peyron 1882 (H. Boiss., H. P. Ac.), pr. Tripoli »aux environs des Cedres« ad Ehden leg. Blanche 1866, ad Hassun leg. idem 1865 (H. H.), 1867 (H. P. Ac.), in m. Sanin leg. Daïbes 1881 (H. Z.); Armenia turcica: Yildissdagh 1900—2100 m leg. J. Bornmüller 1890 (H. B., H. Boiss.), pr. Gümüschchane legg. Huet du Pavillon 1853 (H. Boiss.), Boissier et Bourgeau 1862 in m. Fecelem (H. var., H. B. = f. *microphylla*), P. Sintenis 1894 ad Manastir, Stadodopi, Karagoelldagh supra Artabir, Chromdagh ad Schamando = var. *pilosa* f. *microphylla* (H. H.), ad Godena leg. idem 1894 (H. var.), pr. Ersingjan ad Sipikordagh 1660 m leg. idem 1889 (H. var.), Bingöldagh 2000 m inter Musch et Erzerum leg. Kotschy 1859 (H. Boiss., H. V.); Turkestania Assyriaca in m. Helgurd ad fines Pers. 2600 m leg. J. Bornmüller 1893 (H. var.); Lasistan leg. Montbret (H. V.), pr. Djimil c. 2200 m leg. Balansa 1866 (H. Boiss., H. D., H. V.). Caucasus legg. MB. (H. P. Ac.), Adam 1827 (H. P.), Pallas = var. *aequiloba* subvar. *pilosa* (H. Willd. n. 11980 in H. B.), Nordmann (H. P., pr.

Gorsomlia H. P. Ac.), ad fl. Kuban pr. Karatschai leg. Sipjagin 1884 = var. *pilosa* (H. P. Ac.); Adjaria pr. Akrija 1500—1800 m leg. N. Albow 1893, Guria ad Bakhmaro leg. idem 1893 (H. B. Boiss.), Somchetia ad Bortschalo leg. Koch 1837 = var. *aequiloba*, ad rivulum Chartis et in Montibus Nigris 2330—3000 m leg. C. A. Meyer 1829 (H. P. Ac.), Grusia leg. K. Koch (H. B.), prov. Terek ad fl. Olchowska pr. Kislowodsk 900 m leg. Th. Alexeenko 1896 = f. *angustifolia*, in m. Elbrus pr. Donguz-orun 2660—3000 m leg. idem 1896 = var. *pilosa* f. *microphylla*, ad glac. Ters-Kol 3000 m leg. idem 1897 = var. *pilosa*, pr. Davial 220 m! leg. C. A. Meyer 1829, Ossetia: pr. Kobi 3000 m leg. Kolenati 1845 = var. *pilosa*, pr. Kasbek leg. idem, infra Baidara c. 400 m leg. Ruprecht 1861 = var. *aequiloba*, distr. Alagir et Radscha supra Kalaki c. 500 m leg. idem, pr. Alagir leg. Markowitsch 1898 = var. *pilosa* (H. P. Ac.), entre Kobi et col du croix leg. Fedtschenko 1894 (H. B. Boiss.), pr. Jedisi in alpe Kadlasen legg. A. H. et V. F. Brotherus 1881, pr. Kasbek legg. iidem (H. B., H. Boiss., etiam var. *pilosa*), pr. Lars legg. iidem (H. Boiss.), pr. Balta legg. iidem = var. *interrupta* subvar. *pilosa* (H. B.), Salatavia 400 m leg. Owerin 1861, Tufandagh leg. C. A. Meyer 1830, prov. Dagestan ad originem Djulti Tschai 400—500 m leg. Ruprecht 1860, infra m. Botphog ad fontes fl. Ilan-chewi leg. idem = var. *aequiloba*, versus fl. Samur in Dindidagh c. 450 m leg. idem = var. *pilosa*, ad fl. Samur c. 350 m leg. idem, distr. Dargi pr. Balkar 1900 m leg. Th. Alexeenko 1898 = f. *angustifolia*, distr. Samur ad fl. Djulty-tschai 2500—2830 m leg. idem 1897 = var. *pilosa*, distr. Kasi-Kumuch in valle Chatar supra Artschi 2900—3260 m leg. idem 1897, inter Czirach et Rycza 2360 m leg. idem 1898 = f. *angustifolia* (H. P. Ac.), Magidagh leg. A. Becker 1874 = var. *pilosa* (H. P.), distr. Schemacha inter Müdshi et Zarnova 1500 m leg. Alexeenko = f. *angustifolia* (H. P. Ac.), pr. Lagodechi leg. M. N. Smirnow 1879, inter Tiflis et Elisabeththal leg. R. F. Hohenacker (H. P.), pr. Helenendorf ad fl. Gandscha et Kargar, in m. Sarial leg. idem 1835 (H. var., etiam var. *aequiloba* et *pilosa*), distr. Nucha ad fl. Jatuch-czai (Bum-czai) 2300 m leg. Alexeenko 1899 (H. P. Ac.), Kapudshich leg. G. Radde 1871 = var. *aequiloba*, in alpe Azunta 3333 m inter Chosuriam et Tuphetiam leg. idem 1876, Schagdagh ad Pirli-Jailach 3000 m leg. idem 1885 (H. P.), Iberia legg. Wilhelms 1817, Puschkin ante 1835, etiam var. *pilosa* (H. P. Ac.), Talysch leg. Hohenacker (H. B., H. P.); in m. Ararat Maj. leg. Chodzko 1854 (H. P. Ac.); Armenia legg.? 1896 = var. *aequiloba* (H. P.), Szovits 1829 (H. Boiss., H. P.); Persia borealis leg. Buhse 1847 (H. Boiss.), in m. Sawalan leg. Radde 1870 (H. P.); Media in m. Elwend 3000 m leg. C. Haussknecht 1867 (H. B., H. Boiss.; H. H., H. P. Ac. = var. *pilosa*), pr. Hamadan ad Gentschnahme 2660 m leg. Th. Pichler 1882 (H. B. Boiss, H. V. U.).

Area geogr.: Asia minor, Syria, Kurdistania, Caucasus, Persia boreali-occidentalis.

Meist ist die Platte der Blumenblätter gelblichweiß, der Nagel dagegen rosa gefärbt. Bisweilen finden sich aber in derselben Traube auch einige Blüten, welche einfarbig rosa gefärbt sind. Die einfarbigen, hellvioletten oder purpurnen Blüten herrschen im Caucasus vor. Die im Nordwesten Kleinasiens vorkommenden Formen haben häufig nur 2—3-paarige Blätter; dieselben sind dann sehr schwierig von gewissen Formen der *C. raphanifolia* subspec. *acris* zu unterscheiden und stellen unzweifelhaft den Übergang zur letzteren dar. Robuste Exemplare des westlichen Caucasus zeigen wiederum eine große Ähnlichkeit mit der Rasse *Seidlitziana* der *C. raphanifolia.*

Ändert ab:

B. var. **aequiloba** O. E. Schulz.

Foliolum terminale foliorum caulinorum lateralibus subaequilatum, omnia anguste oblonga vel oblongo-linearia, integra.

Loc.: V. supra.

C. var. **interrupta** O. E. Schulz.

Foliola utrinque 2—4-crenata, in medio folio foliolis 3—4 minutis, integris hic illic interrupta.

Rarissime. — **Loc.**: V. supra.

II. var. **pilosa** O. E. Schulz.

Tota planta ± breviter hirsuta.

Hab. praesertim in Caucaso.

b. f. **angustifolia** O. E. Schulz.

Caulis tenuis. Folia caulina minuta, 2—3,5 cm longa: foliolum terminale oblongum, 10—14 mm longum, 2—4 mm latum, lateralia oblongo-linearia. Siliquae tenuiores.

Hab. in Caucaso leg. Bélanger (H, D.), praeterea v. supra.

Zeigt gewisse Anklänge an *C. pratensis.*

c. f. **microphylla** O. E. Schulz.

Planta minor. Folia rhizomatis 1—4,5 cm longa: foliolum terminale 7,5—20 mm diam.; folia caulina 0,5—2 cm longa, superiora saepe 2—1-juga: foliolum terminale 5—12 mm longum, 2—8 mm latum.

Loc.: Bithynia leg. K. Koch (H. B.); v. etiam supra.

d. f. **pumila** O. E. Schulz.

Planta omnibus partibus multo minor. Caulis c. 10 cm longus, adscendens. Folia rhizomatis 3 cm longa: foliolum terminale 5 mm diam.; caulina 1,5 cm longa: foliolum terminale 6 mm longum, 2 mm latum. Racemus c. 10-florus.

Hab. Prov. Dagestan, distr. Samur pr. pag. Kurusch in angustiis Kekerdere in pratis turfosis 3230 m leg. Alexeenko 21. 8. fl.! 1900 (H. P. Ac.).

≂ Caulis erecto-ramosus, adscendens. Folia superiora ± petiolata. Petala plerumque purpurea.

85. **C. obliqua** Hochstetter.

Differt a praecedente: Caulis adscendenti-erectus, superne substricte erecto-ramosus, crassiusculus, viridis, glaber. Omnia folia ± petiolata,

caulina inferiora saepe —20 cm longa: foliola minora, latiora, orbicularia vel late ovata, ± integra, saepe obscure 5-angulosa, ± alterna et remota; petiolus basi longiuscule ciliatus. Pedicelli erecto-patentes, floriferi crassiusculi, 6—8, fructiferi crassi, 10—15 mm longi. Flores minores, 5—8 mm longi. Sepala c. 3 mm longa, saepe violacea. Petala purpurea vel violacea, raro alba. Stamina interiora 4, exteriora 3 mm longa: antherae 1 mm longae. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erectae, saepe rhachidi accumbentes, 25—35 mm longae; stylus crassissimus, subalatus; stigma 0,75 mm latum, stylo subangustius; valvae viridulae, raro purpurascentes. — V. s.

C. obliqua Hochst.! apud A. Richard Tent. Fl. Abyss. I. 196 (1847).

C. pratensis Oliver Fl. Trop. Afric. I. 60 (1868), non L.

Flor. m. Jun.—Octob. — **Hab.** ad rivulos et fontes.

Loc.: Abyssinia in regione superiore m. Bachit leg. Schimper 1838 (H. var.), Semen pr. Nori 3630 m fl. albo leg. idem 1850, ibidem leg. Steudner 1862 (H. B.), in m. Gunna 3500 m leg. Schimper 1863 (H. B., H. V. U., H. Z.); Kilimandscharo l. d. »Johannes-Schlucht« 3300—3700 m leg. G. Volkens 1893 (H. B.). Mexico in m. Nevado de Toluco 4000 m leg. C. G. Pringle 7. 9. fl. albo 1892 n. 5327 sub nomine *C. pratensis* L. (H. C.).

Area geogr.: Abyssinia, Kilimandscharo, Mexico.

Die mexicanische Pflanze stimmt völlig mit der afrikanischen überein, nur ist sie in allen Teilen etwas graciler.

Ändert ab:

B. f. **alpina** (Engler) O. E. Schulz.

Caulis humilis, 2—9 cm longus, decumbens, radicans, saepe tantum racemo adscendente. Folia 2—2,5 cm longa, 2—3-juga: foliolum terminale 8—9 mm longum.

Loc.: Kilimandscharo a »Muibach« usque ad Kobi 2800—4800 m leg. H. Meyer 1889 (H. B. sub n. *C. pratensis* L. f. *alpina* Engler msc.).

□□ Pedicelli floriferi 3—6 mm longi. Flores 4—7 mm longi. Petala alba. Siliquae 1—2 mm latae. Stigma stylo aequilatum. — Foliola lateralia inferiora sub- vel sessilia.

86. **C. nivalis** Gillies.

Rhizoma descendens, stoloniferum. Caulis 12—30 cm altus, adscendenti-erectus, simplex, 6—12-folius, glaberrimus, ut tota planta. Folia rhizomatis et caulina inferiora 3,5—6 cm longa, longiuscule et late (=1—1$\frac{1}{2}$ fol.) petiolata, 4-juga: foliolum terminale transverse ovale vel breviobovatum, antice crenis obtusangule divergentibus ± manifesto 3-crenato-lobatum, (= $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{3}$ ff.) petiolulatum, 9—11 mm longum, 8—14 mm latum, lateralia paulo minora, obovata, integra vel subrepanda, superiora subses-

silia, inferiora saepe alterna, breviter petiolulata; caulina minora, 2—4,5 cm longa, breviter (= $1/2$ fol.) petiolata, 3—2-juga: foliolum terminale obovatum, antice 3-dentatum, subsessile, 6—20 mm longum, 5—18 mm latum, lateralia oblonga, integra, sessilia. Racemus sub anthesi congestus, dein laxiusculus, 8—20-florus. Pedicelli breves, floriferi c. 3 mm longi, suberecti, fructiferi vix elongati, crassiusculi, 4—5, rarius —9 mm longi. Flores 5,5—7 mm longi. Sepala c. 3 mm longa, oblonga, acutiuscula. Petala in sicco pallide ochroleuca, oblongo-cuneata. Stamina interiora 5, exteriora 4 mm longa: antherae 1,2 mm longae, anguste oblongae. Pistillum anguste cylindricum: ovarium 16—24-ovulatum, in stylum vix tenuiorem, c. 0,5 mm longum subattenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis strictis, suberectis erectae, subaccumbentes, 25—35 mm longae, 1,2 mm latae, in stylum 1,5 mm longum attenuatae; stigma stylo aequilatum; valvae viridulo-flavae vel rubellae. Semina 1,5 mm longa, 1 mm lata, 0,25 mm crassa, oblonga, anguste alata, viridulo-brunea. — V. s.

C. nivalis Gill. in Hook. Bot. Miscell. III. 136 (1833).

C. hirsuta L. var. *nivalis* Gill. apud Hook. fil. Bot. Antarct. Voy. II. 232 (1847).

C. glacialis DC. var. β. *elatior* Asa Gray in Explor. Exped. Wilkes XV. Bot. I. 49 (1854), pro parte.

C. stricta Philippi! in Anal. Univ. Chil. LXXXI. 77 (1893).

Tota planta in sicco flavido-viridis. Rhizoma albidum, sublongum. Caulis tenuis, subfistulosus, mollis, vix flexuosus, strictus, subacutangulus, interdum basi cum petiolis ruber. Folia carnosula. Sepala pallida, interdum rubra, c. 3-nervia, margine anguste hyalina. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. Octob.—Febr. — **Hab.** ad fontes, in graminosis paludosis.

Loc.: Chile borealis pr. Concon leg. Poeppig 1827 (H. Boiss.), Cordill. de Peuco prov. O'Higgins leg. Cádiz sub n. *C. stricta* (bene!) (H. Ch.), Cordill. de las Arañas pr. Santiago leg. Philippi 1861 (H. B., H. Ch., H. V.), inter Mendoza et Santiago leg. Philippi (H. Hier. in H. B.), secus Rio de las Vacas in Andibus Mendozinis leg. Spegazzini 1901 n. 820 (H. Speg.).

Area geogr.: Chile.

Ist sicher mit *C. cordata* phylogenetisch verwandt.

Ändert ab:

B. subspec. **andina** (Philippi) O. E. Schulz.

Folia rhizomatis et caulina inferiora 2-juga: foliolum terminale orbiculare, basi subcordatum, circuitu crenis c. 9 apice submajoribus inaequaliter crenatum, lateralia manifesto minora, ovata, parce crenata, alterna; caulina superiora 1—3 cm longa, 1-juga: foliolum terminale obovatum, c. 5-dentatum, lateralia integra.

C. andina Philippi! in Anal. Univ. Chil. LXXXI. 71 (1893), pro specie.

C. nivalis Gill. subspec. *depauperata* O. E. Schulz olim.

Loc.: Prov. Santiago in Cordill. de las Arañas leg. Philippi 1861 (H. B.),

Cordill. de las Condes 2330—2680 m leg. Reed 1871 sub n. *C. andina* Philippi (H. C.), Concumen in prov. Aconcagua leg. Philippi (H. V.).

≂ Foliola lateralia inferiora longe petiolulata.

87. C. **petiolulata** Philippi.

Differt a praecedente: Tota planta flaccida, griseo-viridis. Caulis e basi decumbente adscendens, 20—40 cm longus, mollissimus, sed tenax, hic illic transverse rugosus. Folia majuscula, alutacea (chagrinartig!), caulina inferiora 11,5—16 cm longa, longe (= 1—1 $^1/_2$ fol.) petiolata, 3—4-juga: foliola majuscula, margine undulata, terminale brevi-obovatum, ad basin cuneatum, antice crenis latissimis, apice subemarginatis, calloso-punctatis, obtusangule divergentibus ± manifesto 3-crenatum, evidenter (= $^1/_3$ ff.) petiolulatum, 20—25 mm longum, 15—22 mm latum, lateralia subminora, subangustius obovata, apice rotundata vel subtruncata, ad basin subcuneata, superiora breviter (= $^1/_4$ ff.), inferiora remota et alterna, longe (= $^1/_2$—$^3/_4$ ff.) petiolulata; caulina superiora c. 10 cm longa, 3—2-juga: foliola angustiora, oblongo-cuneata, terminale 16 mm longum, 8 mm latum, caeterum similia. Racemus sub anthesi laxus, dein laxissimus, c. 10-florus. Flores 4—7 mm longi. Antherae 1 mm longae. Siliquae pedicellis erectis, crassis, 6—8 mm longis erectae, rhachidi adpressae, valvae viridulae. Semina viridula. — V. s.

Flor. m. Januar.—Febr. — **Hab.** ad rivulos.

Loc.: Chile in Cordill. de Santiago sub n. *C. petiolulata* Philippi (H. Ch.), ad Puento del Juca leg. Spegazzini 1901 n. 821 (H. Speg.).

Area geogr.: Chile.

○○ Rhizoma caespitosum vel tuberosum.

△ Foliolum terminale multo majus quam lateralia.

□ Foliolum terminale foliorum caulinorum mediorum orbiculari-cordatum, obtuse 5—7-angulatum. Flores c. 4 mm longi.

88. C. **Brewerii** Watson.

Rhizoma caespitosum, breve. Caulis erectus, 25—45 cm altus, superne vel a basi ramosus, pauci-(3—6-)folius, crassus, basi parce pilosus vel glaber. Omnia folia breviter petiolata; ea rhizomatis manifesto (= 2 fol.) petiolata, simplicia, cordato-reniformia, subrepanda; caulina inferiora 2—6,5 cm longa, brevius (= $^3/_4$—$^1/_2$ fol.) petiolata, 1—2-juga: foliolum terminale orbiculari-cordatum, circuitu crenis latis obsoletis obtusissimis 5-, rarius 7-angulosum, longiuscule (= $^3/_4$—$^1/_2$ ff.) petiolulata, 10—20 mm longum, 10—24 mm latum, lateralia evidenter minora, oblique ovata, integra, brevissime petiolulata; caulina superiora 2—7 cm longa, 1-juga: foliola vix angustiora, sed foliolum terminale crenis manifestioribus terminali producta,

obtusangule divergentibus, obtusis 3—5-lobulatum, breviter petiolulatum, 10—40 mm longum, 9—30 mm latum, lateralia 1—3-crenata, sessilia; caulina summa saepe simplicia, lanceolata; omnia glabra vel parce ciliata. Racemus sub anthesi densus, dein elongatus, 10—20-florus. Pedicelli floriferi c. 4, fructiferi 8—10 mm longi. Flores minuti, 3,5—4 mm longi. Sepala 1,75 mm longa, ovata. Petala alba, obovato-cuneata, apice rotundata. Stamina interiora 3, exteriora 2 mm longa: antherae minutissimae, 0,33 mm longae, quadratae. Pistillum crassiuscule cylindricum: ovarium 20-ovulatum, in stylum 0,5 mm longum, crassum vix attenuatum; stigma stylo angustius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus suberectae, 25—32 mm longae, 1—1,2 mm latae, in stylum plerumque 1, raro —3 mm longum et apice incrassatum attenuatae; stigma c. 0,33 mm latum, plerumque stylo angustius; valvae viridulo-flavae, hic illic subrubescentes. Semina 1,2 mm longa, fere 1 mm lata, 0,5 mm crassa, oblonga, flavido-brunea, non alata. — V. s.

C. Breweri Watson! in Proc. Amer. Acad. X. 339 (1875).

C. orbicularis Greene! in Pittonia IV. 202 (1900).

C. hederifolia Greene in l. c.

Rhizoma interdum stolones brevissimos producens. Caulis fistulosus, suberectus, viridis, interdum basi radicans. Folia membranacea. Pedicelli apice vix incrassati. Sepala albida, nunc apice purpurea, c. 3-nervia. Petala paucinervia. Semina longitrorsum subplicata. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. April.—Jul., raro —August. (iterum?). — **Hab.** ad fontes, rivulos, flumina, in paludibus.

Loc.: Brit. Columbia ad Burard Inlet leg. J. Macoun 1889 (H. C., H. N.), Vancouver Isl. pr. Nanaimo leg. idem 1878 (H. C.), 1887 (H. N.), pr. Victoria leg. idem 1893 (H. C.); Washington ad Puget Sound leg. Capt. Wilkes (H. N.), Cascade Mts. in valle superiore fl. Nesqually leg. O. D. Allen 1894 (H. C., H. N.), ad ostium fl. Columbia leg. Thom. Howell 1887 (H. B. Boiss., H. D., H. N., H. P. Ac., H. V. U.), Coast Mts. leg. idem 1886 (H. C.), pr. Silverton leg. Elihu Hall 1871 (H. B. Boiss., H. N., H. P. Ac.); California: Mt. Lassen 2000 m leg. M. E. Jones 1897 (H. N.), Placer Co. ad Soda-Springs 2000 m leg. Mrs. J. R. Perkins 1887 (H. B.), ad jugum Sonora 2660—3333 m leg. W. N. Brewer 1863? n. 1890 (H. C.), Death Valley in Tulare Co. 2750 m legg. F. V. Coville et F. Funston 1891 (H. N.); Nevada pr. Carson legg. C. L. Anderson 1865 (H. C.), 1830 m M. E. Jones 1897 (H. N.), Humboldt Co. ad Mud River leg. V. Rattan 1874 (H. C.); Idaho pr. Hailey ad Wood River et Soldin Mt. pr. Big Camas Prairie 1730 m leg. L. F. Henderson 1895; Montana ad Columbia Falls leg. R. S. Williams 1894, Elk Mts. pr. Castle 2000 m leg. J. H. Flodman 1896 n. 492; Wyoming in Centennial Valley leg. A. Nelson 1891 (H. N.), Henry's Fork of Green River leg. Th. C. Porter 1870 (H. C.); Colorado pr. Fort Collins 1670 m legg. Crandall et C. 1895 (H. N.).

Area geogr.: America borealis occidentalis.

□□ Foliolum terminale foliorum caulinorum mediorum ovatum, ad basin cuneatum, 7—9-crenato-dentatum, basi incisum. Flores 5,5 mm longi.

89. **C. vallicola** Greene.

Recedit a *C. Brewerii*: Caulis densius 5—14-folius, saepe dense ramosus, interdum minor, c. 12 cm, interdum major, —60 cm longus, basi purpureus et disperse hirsutus. Folia caulina majora, evidenter ciliata; caulina inferiora 3—9 cm longa: foliolum terminale circuitu crenis bene conspicuis inaequaliter 7—9-crenatum, lateralia utrinque 1—2-crenato-dentata vel integra; caulina superiora 3—5,5 cm longa, 1-juga vel simplicia: foliolum terminale ambitu ovatum, ad basin cuneatum, irregulariter crenato-vel serrato-incisum, saepe praesertim basi usque ad medium in segmenta linearia sectum, 16—50 mm longum, 9—25 mm latum, lateralia terminali valde approximata. Racemus c. 25-florus. Pedicelli floriferi paulo longiores. Flores majores, 5,5—6 mm longi. Sepala 2,2 mm longa, interdum apice denticulata. Petala apice truncata. Stamina interiora 4, exteriora 3 mm longa: antherae 0,75 mm longae. Ovarium 20—28-ovulatum. Stigma siliquarum 0,4 mm latum, stylo sublatius.

C. vallicola Greene in Pittonia III, 15. 116 (1896).

C. callosicrenata Piper! in Bot. Gazette XXII. 488 (1896).

C. modocensis Greene in Pittonia IV. 203 (1900).

Flor. m. Maj.—Jul. — **Hab.** ad fontes et rivulos, in paludibus.

Loc.: Washington pr. Spokane leg. C. V. Piper 1896 (H. C., H. N.); Montana ad West-Gallatin River leg. J. Lamson-Scribner 1883 (H. C., H. N.), Jack Creek Cañon 2330 m legg. P. A. Rydberg et E. A. Bessey 1897 (H. C., H. D.); Idaho borealis: Kootenai Co. pr. Lakeview ad Lake Pend d'Oreille leg. A. A. Heller 1892 (H. B. Boiss.); Wyoming: Yellowstone National Park ad Mammoth Hot Springs legg. A. et E. Nelson 1899 (H. C., H. D., H. N., H. Vr.), Table Mt. leg. A. Nelson 1894, ad Horse Creek leg. idem 1897, ad East Fork Gardiner River leg. Fr. Tweedy 1885 (H. N.); Colorado pr. Fort Collins legg. Crandall et C. 1895 (H. N.); Nevada: in Washoe Valley leg. Stretch 1865 (H. C.); California austr. in S. Bernardino Mts. pr. S. Bernardino 1500 m leg. C. B. Parish 1892 (H. C.).

Area geogr.: America borealis in Washington, Idaho, Wyoming, Colorado, Nevada, California.

Ist sofort von *C. Brewerii* durch die unregelmäßig eingeschnittenen oberen Stengelblätter zu unterscheiden und hat in der Tracht einige Ähnlichkeit mit luxuriösen Exemplaren der *C. flexuosa* subspec. *pennsylvanica*. — Zufälligerweise wurde die Art fast gleichzeitig von Greene und Piper publiciert. Ersterer sammelte die Pflanze am 30. Juni 1896 und beschrieb sie im 15. Fascikel des 3. Bandes der Pittonia, welcher Nov.—Dec. 1896 erschien; letzterer dagegen veröffentlichte die Art, welche er am 2. Juli 1896 fand, in der Bot. Gazette im December desselben Jahres. *C. vallicola* hat demnach die Priorität vor *C. callosicrenata*.

Ändert ab:

B. subspec. **Leibergii** (Holzinger) O. E. Schulz.

Caulis 15—25 cm longus, c. 8-folius, ± glaber. Folia caulina inferiora 1—2-juga, interdum simplicia, c. 5 cm longa: foliolum terminale orbiculare, ambitu crenis c. 9 grossis, atro-purpureo-mucronulatis, radiatim divergentibus crenato-incisum, longiuscule (= 1/2 ff.) petiolulatum, 12—25 mm diam., lateralia oblique ovata, 1—3-dentata, saepe alterna; caulina superiora 1,5—4 cm longa, (= 1—3/4 fol.) petiolata, simplicia, brevi-ovata, c. 7-crenato-incisa, 11—24 mm longa, 10—20 mm lata. Racemus 12—20-florus. Petala 4,5 mm longa.

C. Leibergii Holzinger! in Contrib. Unit. St. Nat. Herb. III. 212 (4) (1895), pro specie, = *C. Sandbergii* Holz. in l. c. Tab. 3, n. v.

C. foliacea Greene! in Pittonia IV. 201 (1900).

Loc.: Montana: Spanish Basin, Gallatin Co. 2160 m legg. P. A. Rydberg et E. A. Bessey 1897 n. 4158 (H. N.); Idaho borealis: in Packsaddle Mt. 2330 m pr. Lakeview, Kootenai Co. leg. A. A. Heller 1892 n. 856 (H. B., H. C., H. N.).

Ist durch die runden, schön gekerbten Blätter ausgezeichnet.

△△ Foliolum terminale lateralibus vix majus.

□ Caulis plerumque 3—10-folius, crassiusculus.

— Rhizoma ± caespitosum. Flores plerumque violacei.

X Caulis fere semper glaber. Racemus 10—20-florus. Siliquae in stylum 1— fere 2 mm longum attenuatae.

90. **C. pratensis** L. — Tab. VIII. Fig. 3.

Rhizoma caespitosum. Caulis 8—50 mm, plerumque 20—30 mm longus, erectus, simplex vel superne, rarissime a basi ramosus, remote 3—6-folius, glaber. Folia rhizomatis primaria longe (= 3—6 fol.) petiolata, simplicia, reniformia, antice crenis latis et brevibus c. 7-crenata, ad basin integra, rosulata et caulina inferiora 4—25 cm longa, brevius petiolata, 4—10-juga: foliolum terminale brevi-obovatum vel suborbiculatum, antice manifesto 3- vel crenis imis obscuris et remotis 5-crenatum, rarius acriter 5—9-dentatum = f. *fastigiata* Beck Fl. Nied.-Öst. II, 1. 454 (1892), evidenter (= 1/2 ff.) petiolulatum, 3,5—27 mm longum, 3—32 mm latum, lateralia sensim magnitudine decrescentia, ovata, utrinque 1—2-crenulata, ima saepe minutissima, integra, rarius omnia integra, plerumque longiuscule (= 1/2—1 ff.) petiolulata; caulina superiora diversa, 2,5—7 cm longa, sub- vel sessilia, pectinata, media 6—5-juga: foliola angusta, summa 3—2-juga: foliola canaliculata, terminale oblongo-cuneatum, antice 3-crenulatum vel integrum, sessile, 5—25 mm longum, 0,5—4 mm latum, lateralia linearia,

acuta, integerrima, uninervia; omnia glabra vel praesertim supra cum petiolo breviter dense pilosa = f. *pilosa* Beck Fl. Südbosn. II in Annal. Naturh. Hofmus. II. 72 (1887). Racemus sub anthesi corymbosus, dein elongatus, laxus, 10—20-florus. Pedicelli floriferi 10—20 mm longi, saepe gravitate florum recurvati = f. *reclinata* Adam ap. Rouy Fl. Fr. I. 232 (1893), fructiferi vix elongati. Flores majusculi, 8—10 mm longi, suberecti vel penduli. Sepala 3,5—4 mm longa, sublate ovata. Petala dilute violacea, obscurius purpureo-venosa, rarius in locis apricis obscure violacea vel in locis ± umbrosis alba = f. *lactea* Beck Öst. l. c., late obovatum, apice ± emarginata, ad basin cuneato-angustatum, basi ± denticulata = f. *appendiculata* Petermann in Rabenh. Bot. Centralbl. I. 47 (1846), raro anguste obovato-cuneata = f. *stenopetala* Ludwig msc. in H. H., rarissime deficientia = f. *apetala* Neilreich Fl. Nied. Österr. II. 718 (1859). Stamina interiora 5—7 mm, exteriora multo minora, 3—4 mm longa: antherae majusculae, 1,5—2 mm longae. Pistillum cylindricum: ovarium 20—28-ovulatum, in stylum 0,75—1 mm longum, crassum subattenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus suberectae, 28—40 mm longae, 1,1—1,5 mm latae, in stylum 1— fere 2 mm longum attenuatae; stigma bene conspicuum, 0,5— fere 0,75 mm latum, stylo sublatius; valvae viridulo-flavae vel stramineae vel violaceae. Semina vix 1,5 mm longa, fere 1 mm lata, c. 0,5 mm crassa, oblongo-ovalia, obscure fulva vel griseo-brunea. — V. v., s.

C. pratensis L. Sp. Pl. 1. ed. II. 656 (1753).

C. integrifolia Gilib. Fl. Lithuan. IV. 68 (1782), n. v., et Exercit. Phytol. I. 239 (1792).

C. amara Lam. Encycl. Méth. Bot. II. 185 (1786), non L.

C. latifolia Lejeune Fl. Spa II. 348 (1811—13) et *C. pratensis* L. δ. *latifolia* Lej. et Courtois Comp. Fl. Belg. II. 284 (1831) = f. *pilosa* Beck.

C. pratensis L. β. *uniflora* Sternb. et Hoppe in Denkschr. Kgl. Baier. Gesellsch. Regensb. 157. Tab. II. Fig. u (1815) = f. monstrosa.

C. pratensis L. γ. *debilis* DC. et δ. *stolonifera* DC. Syst. Nat. II. 257 (1821).

C. pratensis L. α. *glabra* Lej. et Court. Comp. Fl. Belg. II. 284 (1831), nomen nudum.

C. pratensis L. β. *carnosa* Klett et Richter Fl. Leipzig 558 (1830).

C. scaturiginosa Wahlenb. apud Steud. Nomencl. Bot. 2. edit. I. 281 (1840), nomen nudum.

C. laurentina Andrz. apud Ledeb. Fl. Ross. I. 126 (1842).

C. nemorosa Wenderoth Fl. Hassiaca 225 (1846).

C. acaulis Berg in Bot. Zeit. XIV. 874 (1856) = f. monstrosa.

C. pratensis L. β. *grandiflora* Neilr. Fl. Nied. Oest. II. 718 (1859).

C. herbivaga Jordan Diagn. I. 129 (1864) et antea in Annal. Soc. Linn. Lyon 1860, n. v.

C. pratensis L. b. *scapigera* A. Braun apud Aschers. Fl. Prov. Brandenb. I. 41 (1864) = f. monstrosa.

C. monticola Timbal-Lagrave in Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse III. 112 (1870), pro specie, et

C. orophila Timbal-Lagrave l. c. = formae ad prol. *Hayneana* spectantes.

C. pratensis L. α. *typica* Maxim. in Bull. Acad. Imp. St. Pétersb. XVIII. 278 (1873).

C. pratensis L. a. *genuina* Čelak. Prodr. Fl. Böhm. 450 (1874).

C. pratensis L. *vera* Schur in Verhandl. Nat. Ver. Brünn XV, 2. 79 (1874).

C. pratensis L. b. *subrivularis* Schur. l. c. = forma in var. *palustris* transiens.

C. pseudo-pratensis Schur apud Nicholson in Trim. Journ. Bot. XVIII. 200 (1880), nomen nudum.

C. pratensis L. α. *typica* Lange Consp. Fl. Groenl. I. 47 in Meddel. Groenl. (1880).

C. pratensis L. var. *acaulis* Rydberg in Bot. Notis. 63 (1882) = f. monstrosa.

C. fragilis Degl. apud Lloyd Fl. Ouest-France 1. éd. 36 (1854), n. v.

C. pratensis L. β. *fragilis* Degl. apud Lloyd l. c. 4. éd. 30 (1886).

C. deciduifolia Royer apud Nyman Conspect. Suppl. II. 22 (1889), nomen nudum.

C. pratensis L. γ. *herbivaga* Jordan et ε. *monticola* Timbal-Lagrave et ζ. *orophila* Timbal-Lagrave apud Rouy et Foucaud Fl. Fr. I. 232 (1893).

C. pratensis L. f. *Lebelii* Chevalier in Bull. Soc. Linn. Normandie 4. Sér. VII (1893) = f. monstrosa.

C. pratensis L. var. a. *propagulifera* Norman Fl. Arct. Norveg. in Christian. Tidensk.-Selsk. Forhandl. n. 16. 10 (1893) et ff. *subamara* Norman et *subhirsuta* Norman l. c. 11., partim = f. *pilosa* Beck.

Ghinia pratensis Bubani Fl. Pyren. III. 163 (1901).

Icon.: Vahl Fl. Danica VI. 18. Fasc. Tab. 1039 (1792). — F. Dreves Bot. Bilderb. I. 61. Tab. 15 (1794). — J. E. Smith et Sowerby Engl. Bot. XI. Tab. 776 (1800). — Sturm Deutschl. Fl. II. 8. Heft (1801). — Schkuhr Bot. Handb. II. Tab. 187 (1805) = partes floris. — Palmstruch et O. Swartz Svensk Bot. V. Tab. 350 (1807). — Schrank Fl. Monac. III. Tab. 219 (1816) = var. *palustris*. — Hayne Arzneygew. V. 30 (1817). — Lam. Encycl. Illustr. Tab. 562. Fig. 1 (1817). — W. Curtis Fl. Londin. III. Tab. 48 (1826) = var. *dentata*. — Sturm Deutsch. Fl. XII. 45. Heft (1827) = f. *fastigiata*. — W. Woodville et W. J. Hooker Medic. Bot. 3. ed. III. Tab. 143 (1832) = fere var. *dentata*. — W. Baxter Brit. Phaenog. Bot. 2. ed. II. Tab. 141 (1835) = var. *palustris*. — L. Reichenbach Ic.

Fl. Germ. II. Tab. 28. Fig. 4308 = f. typica, 4308β. = f. *fastigiata* (1837—38). — Schlechtend. Schenk Fl. Deutschl. Tab. 70 (1841). — A. Dietrich Fl. Regni Boruss. X. Tab. 678 (1842). — Britton et Brown Illustr. Fl. II. 128. Fig. 1724 (1897).

Rhizoma breve, praemorsum, 1—3 cm longum, crassum, dense fibrillosum, bruneum vel stramineum. Caulis fistulosus, subflexuosus, gracilis vel crassiusculus, subglaucus, basi stramineus vel violaceo-purpureus, saepe ad apicem violaceus, pruinosus. Folia carnosula: foliola decidua, fragilia, saepe rubro-marginata, albo-mucronulata, subtus interdum violacea. Pedicelli filiformes, apice subincrassati. Flores ± suaveolentes. Sepala flavido-viridia, sub apice saepe violacea, c. 5-nervia, margine anguste hyalina. Petala multinervia. Siliquae interdum violaceo-rubescentes. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. April.—Maj., raro —Jun., in alpinis Jul.; rarissime autumno iterum. — **Hab.** in pratis humidis, turfosis, locis graminosis humidis, paludibus silvarum, ad ripas fluminum.

Loc.: Scotia: Perthshire pr. Dalnasoidal leg. E. S. Marshal 1888 (H. H.); Anglia. Gallia; Pyrenaei centrales pr. Gèdre etc. Hispania: pr. Cuenca leg. Gandoger 1898 (H. V.), Sierra de Guadarrama leg. M. Winkler 1876 (H. Vr.). Lusitania: leg. Link = fere subspec. *Iliciana* (H. B.), pr. Figueira da Foz leg. A. Moller 1890 = forma valida: Caulis —55 cm altus, c. 4,5 mm crassus (H. V. U., H. Z.). Helvetia. Belgium. Hollandia. Germania. Dania. Scania: pr. Upsala etc. Austria in Tirolia — 1400 m; Salisburgia —1200 m; Styria —850 m; Austria inferior pr. Wien; Bohemia; Moravia; Galicia in m. Babia Gora —1400 m et aliis locis; Hungaria: pr. Pressburg, Carpati pr. jugum Pieninen, in m. Dunajecz (sub n. *C. Ullepitschii* Borbás), Omajor, Magura, Tatra alta; Transsilvania pr. Hermannstadt. Rumania pr. Pradgel leg. Grecéscu 1890 (H. Behr.). Bosnia ad fontes fl. Bosna leg. Blau 1869 (H. B.). Serbia austr.-occ. ad fl. Drina leg. Bornmüller 1887 (H. V. U.), austr. ad rivulum Trinica leg. Pančič (H. Boiss.). Bulgaria in m. Rilo leg. Friedrichsthal n. 570 (H. V.). Rossia: Polonia; Volhynia; pr. Kijew leg. Rogowicz (H. P.); Tschernigow; Kursk leg. Eberwein 1860 (H. P.); Terra Cosaccorum tanaiticorum pr. Kremenskaja leg. Litwinow (H. P. Ac.); Livonia; Ingria; Mohilew; Minsk; Moskwa; Jaroslaw; Kostroma; Nižegorod; Pensa; Kasan leg. Krylow (H. P.); Perm in distr. Ossa leg. Korshinski (H. P.); Wjätka; Wologda; Ural ad fl. Jägra-laga et septentr. ad Hoilo-poi (H. P. Ac.); ins. Wajgatsch ad Cap Grebenij legg. Kjellman et Lundström 1871 (H. V. U.); pr. Archangelsk. Lapponia: leg. Schrenk (H. P.), murmanica pr. Tsipnavolsk leg. V. F. Brotherus 1885, pr. Sasnowetz leg. Baer 1840, pr. Tschavanga leg. N. J. Fellman 1863 (H. P. Ac.). — Sibiria in terra magna Samojedorum leg. Schrenk 1837 (H. P., H. P. Ac.), ad fl. Irtysch pr. Beresowska leg. Poljäkow 1876 (H. P. Ac.), Altai legg. Bunge et alii, in m. Baicalo-Sajanensibus leg. C. A. Meyer (H. Boiss.), Mongolia borealis ad Changai leg. G. N. Potanin 1877 (H. B., H. P. Ac.), Dahuria leg. Turc-

zaninow 1832 (H. Boiss.), ad fl. Ob pr. Tobelko leg. Graf Waldburg-Zeil 1876 (H. B.), ad ostia Jenisseae 72° pr. Swerewo leg. Lopatin 1866, in insulis Jenisseae Brjchow dictis 70 1/2° leg. Ulmann 1866, ad fl. Gyda 70 1/2° leg. F. Schmidt 1866, in insulis Ochotensibus 70° leg. Merlo 1866, regio Jenisseae aurifera inter fl. Pit et Tunguscam Mediam 60° leg. J. Markjelow 1866, ad Inferiorem Tunguscam legg. A. Czekanowski et F. Müller 1874, pr. Jenisseisk 1891 et pr. Minussinsk 1895 leg. Martjanow, inter Irkutsk et Jenisseisk ad fl. Angara pr. Padun leg. Czekanowski 1867—68, distr. Balagansk pr. Bashejewski leg. N. Malzew 1891, pr. Irkutsk legg. varii, regio Sajanensis aurifera inter fontes fl. Irkut et Birjussa leg. Stubendorff 1847—48, etiam f. *arctica*, ad lac. Baical leg. Witkowski 1881, pr. Wereaneudinsk leg. Turczaninow (H. P. Ac.), ad fontes fl. Czikoj leg. Lewin 1882 (H. P.), ad fontes fl. Bureja et Amgun leg. F. Schmidt 1862, pr. Udskoi leg. Fuhrmann 1845, ad Lenam inferiorem pr. Ajakit in tundra et inter Namsni-Uuss et ostium fl. Aldan leg. Czekanowski 1875, ad fl. Aldan leg. Stubendorff 1849 (H. P. Ac.), inter fl. Aldan et Ochotsk leg. Turczaninow 1835 (H. Boiss., H. P. Ac.), inter Olonek et Lenam ad fl. Kolung-bas et fl. Derbilgilak ad terminum silvarum leg. Czekanowski 1875, ad ostium fl. Tomba Superioris ad fl. Olonek legg. idem et F. Müller 1874, ad fl. Boganida 71 1/4° leg. Exped. Sib. Ac. 1843 (H. P. Ac.), pr. Nischne-Kolymsk leg. Augustinowicz 1876 (H. P., H. V.), Terra Tschuktschorum ad brachium fl. Anadyr leg. G. Maydell 1869 (H. P.), ad fretum Beringianum l. d. Snetke Hafen legg. Aurel et A. Krause 1881 (H. B.). Kamtschatka legg. Rieder 1831 (H. B., H. Boiss., H. P. Ac., H. V.), Kusmischew (H. P.), pr. Petropawlowsk leg. Mertens (H. P. Ac.), l. d. Awatscha Bai leg. Rainer-Kesslitz 1886 (H. V.), Sinus Bonae Spei leg. Chamisso, ins. Konajen leg. Mertens, ins. Bering et Komandorskije leg. L. Stejneger 1882 (H. C., H. N.), ins. Arakamtchetchene leg. C. Wright 1853—56 (H. P.). — America: Alaska pr. Fort St. Michael leg. H. M. Bannister 1865—66 (H. C., H. N.), ad Putran River leg.? 1886, Herendeen Bay leg. Exp. Albatross 1890 (H. N.); America borealis brit. ad Peel's River pr. ostium fl. Mackenzie leg. Miss E. Taylor 1892, Columbia ad Lower Allokinagik Lake leg. Macoun? 1882 (H. D., H. N.), Canada pr. Belleville leg. Macoun 1878 (H. C.); United States: Oregon pr. Salem leg. Thom. J. Howell 1881 (H. B., H. Boiss.), Michigan pr. Alma leg. Ch. A. Davis 1895 (H. N.), Indiana pr. Clarke leg. L. M. Umbach 1897 (H. N., H. P. F. F. Schulz), New York pr. Buffalo leg. T. C. Porter, Ithaca legg. L. Kelborne 1882, O. E. Pearce 1883, Oxford leg.? 1884 (H. N.), Utica leg. M. S. Bebb (H. P. Ac.), Mc. Lean leg. W. R. Dudley (H. C.), New Jersey legg. Austin 1860 (H. N.), T. F. Allen 1862 (H. C.), Connecticut pr. Bristol leg. J. N. Bishop 1898, Massachusetts leg. N. G. Farlow 1898 (H. C.), Vermont pr. Middleburg leg. Ezra Brainerd 1879 (H. N.).

Area geogr.: Fere tota Europa, Asia et America boreales.

Diese Art wächst oft sehr gesellig und bildet im Frühjahr einen prächtigen Schmuck nasser Wiesen. Sie liebt besonders die sogenannten sauren Wiesen des Alluviums. In Deutschland wird sie Schaumkraut genannt, weil sie häufig von der Larve der Schaumcikade bewohnt wird, welche sich unter einem speichelartigen Schaume verbirgt; außerdem heißt sie auch Gauchblume, Kuckucksblume, in England Lady's-smock. Über die Bedeutung des zuletzt angeführten Namens vgl. Curtis Fl. Londinensis III, welcher auch die Stelle citiert, in der Shakespeare die Lieblichkeit der Pflanze preist. — Während die in Sibirien vorkommenden Formen meist schmächtiger und von dunklerem Colorit als die europäischen sind, zeichnen sich die amerikanischen häufig durch kräftigere Entwickelung und weiße Blüten aus. — Soll nach Hooker fil. und Thomson in Journ. Proceed. Linn. Soc. Bot. V. 145 (1861) auch im Himalaya wachsen: Tibetia occ. pr. Waylari, in Hasora leg. Winterbottom. — Die Art ändert vielfach ab, doch sind sämtliche Variationen durch nicht hybride Übergänge mit einander verbunden:

B. subspec. **granulosa** (Allioni) O. E. Schulz.

Rhizoma firmissimum, durum, tuberculatum, bruneum. Caulis saepe —40 cm altus, simplex vel a basi ramosus, remotissime 1—4-folius, plerumque a medio nudus, gracilis, erectus, basi tenuior. Folia firma, plerumque glabra, nitidula, rosulata et caulina inferiora 4—10 cm longa, pauca, plerumque 1—2-juga: foliola foliorum rhizomatis subsessilia, terminale 7—25 mm diam., ea foliorum caulinorum inferiorum oblonga, rarius obovata, integra, basi lata sessilia, terminale 8—25 mm longum, 2—11 mm latum; caulina superiora 1,5—4 cm longa, foliolis connatis inaequaliter 3-fida. Racemus sub anthesi laxus, saepe apice subnutans, pauci- (10—15-) florus. Flores saepe majusculi, c. 10 mm longi. Sepala apice interdum inaequaliter biloba. Petala plerumque alba, obovata, ad basin sensim cuneata. Antherae 1,5 mm longae, angustiores. Pistillum gracilius.

C. granulosa Allioni! Auct. Fl. Pedemont. 16 (1789), pro specie.

Icon.: L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 28. Fig. 4307 (1837—38). — Tab. XX in H. Delessert; bene, sed rhizoma falsum.

Loc.: Pedemontium pr. Torino legg. Allioni (H. P. Ac., H. V.), Bellardi (H. Willd. n. 11990 in H. B., H. D.), Biroli 1815, Balbis (H. B., H. D.), De Notaris (H. Vr.), Moris (H. B.), in pratis collium taurin. leg. Riedel ex herb. Pretti (H. B., H. P. Ac.), pr. Stupinigi leg. O. Mattirolo 1888 (H. Z.), Alpes Cottienses in Val Perosa inter S. Germano et Pramollo leg. Ed. Rostan 1880 (H. B., H. H., H. N.). Pyrenaei orient. in pratis ad Nuria Comadevacado leg. F. Tremols 1870 (H. N.); Gallia austr.-occid.: Landes leg. Grévin 1865 sub n. *C. amara* (H. D.).

Area geogr.: Pedemontium, Pyrenaei.

C. subspec. **Iliciana** Fritsch.

Caulis simplex vel superne ramosus, densius 4—8-folius, crassior vel crassus. Folia rhizomatis 4—8,5 cm longa: foliolum terminale c. 7-crenato-lobatum, longius petiolulatum, 10—20 mm diam., lateralia subsessilia; folia caulina majuscula, 3—5 cm longa, subsessilia: omnia foliola latiora, terminale obovatum vel oblongo-cuneatum, sessile, 8—20 mm longum,

4—7 mm latum, lateralia oblonga vel ovalia, integra, sessilia, superiora saepe ± decurrentia. Flores paulo minores. Petala plerumque alba.

C. Hayneana Welw. var. *Iliciana* Fritsch! in Verhandl. Zool.-Bot. Gesellsch. Wien XLIV. 321 (1895).

Loc.: Hispania pr. S. Sebastian leg. Miss Esther Alfonso 1894 (H. N.). Serbia australis pr. Suschitza et Jajna leg. Ilič 1890 (H. V. U.); Graecia: distr. Agrapha in regione super. Pindi summi, m. Karáva 1830—2160 m leg. C. Haussknecht 1.—3. 7. 1885 (H. H.). Caucasus leg. Haberkorn 1880, in promont. leg. Wilhelms II. Gor. 1812 sub n. *C. caucasica* (H. P. Ac.).

Area geogr.: Hispania, Serbia, Graecia, Caucasus.

Die Pflanze besitzt die Tracht der *C. uliginosa*, mit welcher sie ohne Zweifel die Verbindung herstellt. Von ihr aber durch das rasige Rhizom, den dünneren Stengel, die schmaleren, längeren und entfernten Blättchen und die lockere und wenigblütige Traube zu unterscheiden. Die in Spanien und Portugal vorkommenden Formen der Hauptart nähern sich oft sehr dieser Unterart.

D. subspec. **angustifolia** Hooker.

Caulis humilis, 10—12, raro —30 cm longus, adscendens, c. 4-folius. Folia rhizomatis 4—10 cm longa, caulina 2—7,5 cm longa, omnia longe (= $^1/_2$ fol.) petiolata, 8—5-juga: foliola minuta, ea foliorum rhizomatis anguste ovata vel oblonga, plerumque integra, longius petiolulata, terminale 1,5—6 mm longum, 1—3 mm latum; ea foliorum caulinorum linearia, ad basin sub cuneato-angustata, subsessilia, acutiuscula, integra, lateralia inferiora alterna, terminale 3—5 mm longum, 0,5—1 mm latum. Racemus subcongestus, 5—10-florus. Pedicelli subbreviores. Flores 7,5—14 mm longi. Sepala 3—3,5 mm longa, angustiora, oblonga. Petala alba vel pallide violacea, anguste obovato-cuneata. Stamina interiora 3—4, exteriora 1,5—2 mm longa: antherae 0,75 mm longae. Stylus 0,5 mm longus, alatus. Ovarium 16-ovulatum.

C. pratensis L. β. *angustifolia* Hook. Fl. Boreali-Amer. I. 45 (1833).

C. polemonioides Rouy et Foucaud Fl. France I. 233 in nota 2 (1893), pro specie.

C. pratensis L. var. *alpina* Meehan in Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 208 (1894), nomen solum.

Flor. m. Jun.—August.

Loc.: Groenlandia: 1853 (H. Boiss., H. C.), legg. P. H. Sorensen 1892 (H. N.), Gieseke (H. V.), in sinu Eyafiardensi leg. Thorlacius (H. V.), pr. Arksut leg. Rink, pr. Julianehaab leg. 2. Deutsche Nordpol-Exped. 1869—70 (H. B.), pr. Ilua ad Frederiksdal 59° 55′ leg. Eleonora Lundholm 1888—89 (H. B., H. V. U., H. Z.), Arsuk Fjord leg. De Saulcy (H. H.); Islandia: 1894 (H. P. Ac.), leg. E. Singowitz 1881 (H. B.), borealis pr. Grenjadarstad leg. Miss E. Taylor 1895 (H. C., H. N.); ins. Faroe leg. Martins 1839 (H. D.); Bären-Insel in parte boreali leg. Henking 1899

(H. B.); ins. Spetsbergenses ad Kolbay leg. A. G. Nathorst 1870 (H. N.), Rendalen ad Isfjorden leg. F. R. Kjellman 1872 (H. B.); Nowaja Semlja pr. Kriwaschija (H. P.), ad fretum Jugor leg. Th. v. Heuglin 1871, Kostin-Scharr leg. idem (H. B.); in litore austr. ins. Kolgujew leg. Ruprecht, promont. Kanin leg. idem, terra parva Samojedorum ad sin. Indegae leg. idem (H. P. Ac.); Lapponia Varsugae leg. J. A. Palmén 1887, orientalis ad Tschavanga leg. N. J. Fellman 1863 (H. B.); Sibiria arctica ad ostia Lenae pr. Tumys Bykow et Mammuthplatz et Jagastyr leg. Bunge 1883, ad fl. Kolyma inter Sredne- et Nischne-Kolymsk legg. J. et M. Tscherski 1892 (H. P. Ac.); Arakamtchetchene ins. in freto Beringiano leg. C. Wright 1853—56 (H. N.), St. George Isl. leg. Jos. M. Macoun 1891 (H. C.); Alaska bor. ad Kowak River leg. S. B. Mc Lenegan 1884 (H. C.), Cape Sabine leg. J. T. White 1894, ad fl. Nushagak leg. C. L. M. 1881 (H. N.); Labrador: legg. Brentel, Waitz (H. Vr.), De Saulcy (H. H.), ad Ungava Bai legg. L. M. Turner 1884 (H. C.), W. A. St. (H. N.), pr. Hebron (H. V.); Michigan pr. Niles leg. W. Boott 1874 (H. C.). — Grinnell-Land: Discovery Bay, lat. 81° 42′ leg. H. Ch. Hart ex Botany Brit. Pol. Exped. 1875—76, p. 77, 179; Melville-Isl. ex G. S. Nares Narrat. Voy. Polar Sea 1875—76, vol. II.

Area geogr.: Regiones arcticae.

Bringt nach Warming in Grönland keine reifen Früchte hervor.

E. subspec. **chinensis** O. E. Schulz.

Planta pygmaea. Caulis 5—8 cm altus, tenuis, flexuosus. Folia rosulata et caulina inferiora 3—4-juga: foliola minuta, terminale suborbiculare, circuitu 3—5-crenulatum, manifesto (= $^1/_2$ ff.) petiolulatum, 2—4 mm diam., lateralia minora, ovalia, integra, sessilia; caulina superiora 1—3-juga: foliola filiformia, terminale c. 8 mm longum. Racemus pauci- (4—6-) florus. Pedicelli fructiferi c. 8 mm longi. Flores 3—3,5 mm longi. Sepala c. 1,8 mm longa, oblonga. Petala alba, obovato-cuneata, apice subemarginata. Stamina interiora c. 3, exteriora multo breviora, 1,5 mm onga: antherae majusculae, c. 1 mm longae. Ovarium 8—12-ovulatum. Siliquae 15—22 mm longae, 1,1 mm latae, in stylum 1—1,5 mm longum lattenuatae, manifesto stipitatae. Semina 2 mm longa, vix 1 mm lata, 0,75 mm crassa, oblonga, griseo-brunea.

Loc.: China: prov. Schen-si septentr. in cacumine m. Thae-pei-san leg. Gius. Giraldi 8. 1893 (H. Biondi n. 439 in H. B.).

II. prol. **Hayneana** (Welwitsch) Schur.

Rhizoma saepe multicaule. Caulis plerumque a basi ramosus vel ramosissimus, c. 10-folius, crassior. Folia minuta, multi-(8—10-)juga, ea rhizomatis 4—9 cm longa: foliola sub- vel sessilia, terminale 5—22 mm longum, 5—28 mm latum; caulina 1,5—5 cm longa: foliola subconferta, saepe latiora, oblonga, integra, raro acriter denticulata = f. *denticulata* Beck Fl. Nied.-Oestr. II, 1. 455 (1892), sessilia vel subdecurrentia, terminale 6—14 mm

longum, 1—8 mm latum. Racemus multi- (—35-) florus. Flores minores, 6—7 mm longi. Petala plerumque alba, rarius dilute violacea, obovato-cuneata, vix unguiculata, raro deficientia = f. *apetala* Schur in Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Nat. 61 (1853). Stamina interiora 5—6, exteriora 4 mm longa: antherae 1 mm longae. Ovarium 32—40-ovulatum. Siliquae tenuiores, breviores, 18—25 mm longae, erectae: stylus 1 mm longus; stigma 0,5 mm latum.

C. Hayneana Welw.! apud Reichenb. Fl. Germ. Exc. 676 (1830--32) et Deutschl. Fl. I. 68 (1837—38).

C. stricta Hayne! apud Reichenb. Deutschl. Fl. l. c., nomen nudum.

C. Matthioli Moretti apud Comol. Fl. Com. V. 157 (1847), pro specie.

C. pratensis L. d. *Higneana* (erratum!) Schur et f. *strictissima* Schur in Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Nat. Anhang 7 (1853) = nomina nuda et var. *Heyneana* Welwitsch apud Schur in l. c. 61, nomen tantum, et var. *strictissima* Schur in l. c. 61, descr.

C. pratensis L. α. *parviflora* Neilreich Fl. Nied.-Oest. II. 718 (1859).

C. udicola Jordan! Diagn. I. 130 (1864) et antea in Annal. Soc. Linn. Lyon (1860), n. v. = f. ad speciem typicam spectans!

C. pratensis L. var. *Matthiolii* Moretti apud Aschers. et Kanitz Catal. Serbiae etc. 75 (1877), nomen tantum.

C. Skorpili Velenovský! in Sitzungsber. Kgl. Böhm. Gesellsch. Wiss. II. 29 (1889), pro specie.

C. pratensis L. δ. *udicola* Jordan apud Rouy et Foucaud Fl. Fr. I. 232 (1893).

Icon.: L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 28. Fig. 4308 γ (1837—38).

Loc.: Bulgaria in m. Vitoš leg. J. Velenovský 1887 (H. Velenovský); Transsilvania pr. Hermannstadt leg. Schur; Hungaria pr. Budapest leg. Richter, in ins. Csepel leg. Tauscher 1871 (H. var.), pr. Altenburg leg. Endlicher (H. V.), Carpati humiles pr. St. Georgen (H. V.), Tatra (H. V. U.); Polonia pr. Lublin leg. F. Karo 1883 (H. Z.); Moravia pr. Kremsier legg. Bubela, Ulehla (H. var.); Bohemia pr. Prag (H. P. Ac.), Austria inferior pr. Wien locis multis (H. var.), Tirolia septentr. pr. Seefeld 1330 m leg. A. Kerner (H. Vr.), austr. in Judicaria merid. pr. Bondone 1000—1600 m leg. Cimarolli 1900 (H. Roman Schulz = f. ad prol. *crassifolia* spectat!); Silesia pr. Neisse leg. M. Winkler 1859 (H. Vr.), pr. Breslau ad Morgenau leg. C. Haussknecht 1863 (H. H.), Saxonia pr. Wittenberg leg. idem 1864 (H. Vr.), pr. Düben leg. v. Gansauge 1842 (H. B.), Thuringia pr. Eichelborn leg. Haussknecht 1877 (H. H.); Helvetia: pr. St. Moritz leg. U. A. v. Saliz 1834, pr. Schwarzenbach ad Greifensee leg. Brügger 1864 (H. Z.), inter Brungarten et Dietikon leg. Haussknecht 1861 (H. H.), pr. Bex ad Mortmont leg. Thomas (H. B. Boiss.), pr. Orbe et Entreroches legg. varii, pr. Villeneuve leg. Favrat (H. H.), pr. Genève leg. Mercier (H. B. Boiss.), pr. Bironico leg. Favrat 1870 (H. Boiss., H. Z.); Italia borealis ad Lugo

leg. Bubani 1854 (H. B. Boiss.), Muzzano (H. Z.), Pavia leg. O. Penzig 1879 (H. V., H. Vr.), in Alpibus Valdensibus leg. Rostan (H. var.), in valle Cluson leg. idem 1892 (H. var.), Pedemontium pr. Pignerol leg. idem (H. var.), pr. S. Germano leg. idem 1864 (H. Boiss.); Gallia pr. Lyon leg. Gandoger 1898 (H. V. = f. transiens); Hispania in Asturia pr. Puerto de Leitariegos leg. E. Bourgeau 1864 optime! (H. D.).

Area geogr.: A Bulgaria per Hungariam et Helvetiam ad Hispaniam.

Diese ausgeprägte Rasse, welche in Europa an der südlichen Grenze des Verbreitungsbezirkes der *C. pratensis* vorherrscht, geht nach Norden allmählich in die typische Art über; im Hochgebirge hat sie sich zur nachstehenden Rasse entwickelt. — Eine Form mit blassgelben Blüten erwähnt E. Killias Fl. Unter-Engadin's in Nat. Gesellsch. Graubünd. N. F. XXXI. 12 (1887—88).

Ad hanc pertinet:

β. f. **pumila** Haussknecht.

Planta humilis, 6—10 cm alta. Caulis 2—3-folius.

Loc.: Helvetia pr. Locarno in pratis arenosis leg. Haussknecht 1893 (H.H.).

III. prol. **crassifolia** (Pourret) O. E. Schulz.

Caulis humilis, c. 10—15 cm altus, plerumque simplex. Folia minuta, rosulata 2—3 cm, caulina 1—2 cm longa: foliola etiam minora, ea foliorum rhizomatis 3—7, rarius —12 mm diam., saepe integra, ea foliorum caulinorum 6—8, rarius —12 mm longa, 1 mm lata. Racemus pauci- (6—10-) florus. Flores minuti, 4,5—7 mm longi. Petala dilute violacea vel alba: antherae luteae. Siliquae saepe breviores, 15—16 mm longae, 1,2 mm latae; stylus 1,2 mm longus.

C. crassifolia Pourret! in Hist. Mém. Acad. Sc. Toulouse III. 244 (1788), pro specie.

C. rivularis Kerner! Schedae ad Fl. Exs. Austro-Hung. III. 75 (1884), non Schur.

Loc.: Pyrenaei leg. Pourret (H. Ventenat in H. D.); Sabaudia pr. Ugeon 1700 m leg. J. Briquet 1899 (H. D.); Helvetia pr. Engelberg leg. Freund 1884 (H. Aschers.), radices m. Wetterhorn ad l. d. Oberer Grindelwaldgletscher 1335—1660 m leg. Chr. Brügger 1864, Wäggithal in jugo ad Klönthal 1660 m leg. idem 1862, Rienzer Thal ad Wängi-Alpboden 1460 m leg. idem 1867, pr. Parpan et Stalla leg. U. A. v. Saliz 1833, ad lacum pr. Sils 1802 m leg. Hegi 1899 (H. Z.), pr. Bevers leg. Hrettli 1875 (H. Boiss.); Tirolia in valle Gschnitz 1000—1330 m leg. A. Kerner (H. V.), pr. Windisch-Matrei leg. Gander 1866 (H. Aschers., H. N.), Styria in m. Stubalpe 1580 m legg. Pittoni 1853 (H. V.), Dominicus (H. var.), in m. Hochschwang ad Rottenmann pr. Admont 1660 m leg. Strobl 1881 (H. V., H. Vr.), Carinthia: Ratschthal in m. Stern leg. R. Gussenbauer (H. V.), pr. Jurrach in Graseckgraben-Hadnitzer Alpe leg. J. Ball 1867 (H. N.) Sudeti: Gesenke l. d. Moosebruch pr. Reiwiesen leg. A. Engler 1867 (H. B.), Carpati Bukowinae in m. Czorna-Hora 2000 m leg. Woloczczak 1888

(H. V. U.), in m. Rodna inter Gargulen et Korongisalni 1500—1600 m leg. Weberbauer 1895, Hungariae in comit. Bihar ad vallem Grapé leg. Csató 1888 (H. Vr.). Altai legg. Ledebour, Gebler, Fischer 1821, Turczaninow 1832, Bunge 1839 (H. var.). Mare Beringii in ins. St. Paul leg. Jas. M. Macoun 1897 (H. V.).

Area geogr.: Pyrenaei, Alpes, Carpati, Altai, ins. St. Paul.

KERNER a. a. O. nahm irrtümlicherweise an, dass die Verbeitung dieser zierlichen Rasse nach Westen nur bis zum 31. Meridian reiche. — Eine besondere Form ist

β. **rivularis** (Schur) O. E. Schulz.

Petala obscure violacea. Antherae purpureo-violaceae.

C. rivularis Schur! in Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Nat. III. 84 (1852) et IV. Sertum p. 7, nomina nuda, et p. 61 (1853), descr., pro specie. — Enumer. Pl. Transsilv. 49 (1866).

C. pratensis L. a. *tenuifolia* Schur Sertum l. c., nomen nudum.

C. pratensis L. var. *alpicola* Andrae! in Bot. Zeit XI. 414 (1853).

C. pratensis L. γ. *subalpina* Heuffel in Verh. Zool.-Bot. Gesellsch. Wien VIII. 53 (1858), probabiliter, vel subspec. *Iliciana*?

C. pratensis L. g. *brachycarpa* Schur Enum. Pl. Transsilv. 49 (1866).

C. uliginosa MB. β. *amethystina* Pančič! apud Buser Fl. Orient. Suppl. I. 31 (1888) et *C. amethystea* Pančič Nov. Elem. Bulg. 15 (1886), n. v.

Loc.: Transsilvania ad rivulos alpium in m. Arpás leg. Schur (H. V.), in m. Arpás 2000—2330 m leg. C. Andrä 1851 (H. B.), in m. Fogarasch 2160 m leg. Th. Kotschy 1850 (H. B., H. Boiss., H. V.), ubi? leg. Rochel 1840 (H. P. Ac.); Bulgaria in m. Vitoš leg. J. Velenovský 1887 (H. Velenovský), 1889 (H. H.), in m. Rilo leg. Pančič 1883 sub n. *C. amethystina* (H. Boiss., H. Vr.).

b. var. **palustris** Wimmer et Grabowski.

Caulis crassior, debilis, interdum basi radicans. Folia paucijuga, rosulata saepe 1—juga: foliolum terminale majus, ad basin cuneato-angustatum, longissime (= $1\frac{1}{2}$ ff.) petiolulatum, lateralia longe (= $\frac{1}{2}$ ff.) petiolulata; folia caulina pauca, 8—8,5 cm longa, eis rhizomatis similia, —5-juga: foliola elliptica vel oblonga, ± integra, lateralia manifesto (= c. $\frac{1}{2}$ ff.) petiolulata, alterna. Pedicelli floriferi —25 mm longi. Petala plerumque alba.

C. pratensis L. γ. *palustris* Wimm. et Grab. Fl Siles. II. 266 (1829).

C. stolonifera MB. apud Tausch! (H. Reichardt in H. V.) Catal. 5, n. v., probabiliter nomen nudum.

C. buchtormensis Willd.! apud DC. Syst. Nat. II. 258 (1821), nomen solum.

C. pratensis L. ββ. *oblongifolia* Petermann Fl. Lips. 483 (1838).

C. Nasturtium Wallr. α. *radicans* et β. *erecta* in Linnaea XIV. 605 (1840), pro specie.

C. palustris Petermann! β. *heterophylla* Petermann in Rabenh. Bot. Centralbl. I. 47 (1846), pro specie.

C. paludosa Knaf! in Flora XXIX. 293 (1846), pro specie.

C. pratensis L. var. *fodinarum pendula* Schur in Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Nat. IV. 61 (1853).

C. grandiflora Hallier in Bot. Zeit. XXIV. 209 (1866), pro specie.

C. fontinalis Schur Enum. Pl. Transsilv. 48 (1866), nomen tantum.

C. fossicola Godet! Suppl. Fl. Jura 13 (1869), pro specie.

Hab. ubique cum specie typica in locis perudis.

Diese Varietät wird durch einen sehr nassen Standort hervorgerufen. Auf jeder Wiese, welche mit *C. pratensis* bestanden ist, kann beobachtet werden, dass die typische Pflanze, dem Feuchtigkeitsgehalt des Standortes entsprechend, nach und nach in die var. *palustris* übergeführt wird. Eine besondere geographische Verbreitung besitzt demnach die Pflanze nicht, wie Kerner in Schedae ad Fl. Exs. Austro-Hung. III. 74 (1884) annahm.

c. var. **dentata** (Schultes) Neilreich.

Folia caulina 4,5—10 cm longa, saepe breviter petiolata: omnia foliola latiora, ovata, 3—5-crenato-dentata vel -lobulata, 8—22 mm longa, 4—10 mm lata, ± petiolulata. Petala plerumque alba.

C. dentata Schultes Observ. Bot. 126 (1809), pro specie, etiam apud Besser Primit. Fl. Galic. II. 77 (1809).

C. sylvatica Hoffmann Deutschl. Fl. 2. Aufl. 47 (1804), pro specie, non Link.

C. palustris Petermann α. *isophylla* Petermann! in Rabenh. Bot. Centralbl. I. 47 (1846).

C. pratensis L. γ. *dentata* Schultes apud Neilr. Fl. Nied. Oest. II. 718 (1859).

C. nasturtiiformis Schur in Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Nat. IV. Anhang 7 (1853) et

C. nasturtioides Schur Enum. Pl. Transsilv. 48 (1866) = nomina nuda.

Hab. praecipue in paludibus parvis silvarum densarum et graminosis humidis silvaticis.

Loc.: Anglia in Lancashire pr. Maghull leg. A. E. Lomax 1887 (H. N.), Surrey pr. Wimbledon leg. Nicholson 1880 (H. H.). Gallia: Seine-et-Oise pr. Chaville leg. G. Camus 1897 (H. Z.); Germania pr. Karlsruhe leg. A. Braun (H. B.), pr. Leipzig ad Zschochen leg. Petermann (H. P. Ac., H. Vr.), Brandenburgia pr. Berlin ad Johannisthal 1892 (H. B.), pr. Biesenthal leg. P. Ascherson 1861 (H. Aschers.), pr. Chorin ad l. d. Plagefenn leg. ipse 1901 (H. propr.); Silesia in m. Riesengebirge leg. Jos. Kablik (H. P. Ac.), pr. Breslau ad Weidendamm leg. M. Firle 1872 (H. B.); Borussia pr. Danzig ad Pietzendorf leg. Lützow 1884 (H. Aschers.). Austria pr. Prag leg. Opiz (H. D.), Austria inferior (H. V.); Hungaria: legg. Kitaibel (H. Willd. in H. B.), Borbás (H. V. U.), pr. Pest ad Engelsfeld leg. Steinitz 1880 (H. H.), comit. Alba in ins. Csepel leg. Staub (H. var.), m. Pieninen pr. Lesnicz leg.

Ullepitsch 1872 (H. B.). Serbia pr. Gornje-Milanovac leg. Adamowicz 1893 (H. V.), pr. Vranja leg. idem 1896 (H. V. U.). Rossia: Lithuania in distr. Nowógrodek ad Niánków leg. Dybowski (H. B., H. V., H. Vr.), Livonia pr. Riga leg. C. Lucas 1861 (H. Aschers.), ins. Dagö pr. Waimel leg. C. Winkler (H. H.), Esthonia pr. Dorpat leg. C. A. Meyer (H. P. Ac.), Ingria pr. St. Petersburg legg. Meinshausen, Ruprecht (H. P. Ac., H. V.), pr. Witebsk leg. C. A. Meyer, pr. Kaluga leg. Litwinow 1894, pr. Mohilew leg. Pabo (H. P. Ac.), Volhynia leg. Besser (H. P., H. P. Ac., H. V., H. Vr.), pr. Kijew leg. R. F. Hohenacker (H. D.), Poltawa in distr. Lubny leg. Augustinowicz 1850 (H. P.), Kursk leg. Ed. Lindemann 1861 (H. Vr.), Pensa (H. P.), Kasan in distr. Laïschew leg. S. Korshinski 1885, etiam f. *nemorosa* (H. P.), Wologda leg. Iwanitzki, Archangelsk leg. Bohuslaw 1844 (H. P. Ac.), Savonia borealis legg. Enwald et Knabe 1880 (H. Behr., H. H.). Sibiria (H. P. Ac.), pr. Olekminsk leg. Stubendorff (H. P. Ac.). America: New York leg. C. F. Austin 1861 (H. C.), pr. Utica leg. J. V. Haberer 1881 (H. N.); Michigan pr. Stanton leg. E. F. Smith 1879 (H. N.).

Diese in der Tracht von der echten Art so abweichende Varietät wächst in kleinen, schattigen Waldsümpfen, besonders in Russland. Sie ist ebenfalls ein Product des Standortes und durch Übergänge mit der vorigen verbunden. Sehr beachtenswert ist die folgende Form:

Ad hanc pertinet:

β. f. **nemorosa** Lejeune.

Caulis inferne (vel ad apicem?) breviter hirtellus. Folia rosulata dense hirsuta.

C. nemorosa Lej. Fl. Spa II. 62 (1811—13), n. v. et

C. pratensis γ. *nemorosa* Lej. et Court. Comp. Fl. Belg. II. 284 (1831).

C. pratensis δ. *pubescens* Wimm. et Grab. Fl. Siles. II. 266 (1829).

C. pratensis L. e. *pseudo-hirsuta* Schur Enum. Pl. Transsilv. 48 (1866).

C. dentata Schult. var. *puberula* Borbás in Acad. Közl. 167 (1878), n. v., ex litt. autoris.

C. dentata Schult. var. *aspera* Borbás Temes Megye vegetatioja (1884).

Loc.: Brandenburgia pr. Chorin in silva ad l. d. Plagefenn leg. ipse 1901 (H. propr.); Mecklenburg-Strelitz pr. Neu-Brandenburg cfr. E. Boll Flora von Meckl.-Strel. in Archiv Ver. Freund. Naturgesch. III. 51 (1849); Polonia pr. Lowicz ad Bolimow leg. Ender 1857 (H. P.), Rossia pr. Nowgorod? (H. P. Ac.).

d. var. **fluitans** O. E. Schulz.

Caulis ± fluitans, simplex, —60 cm longus. Folia rosulata nulla. Foliola foliorum caulinorum valde carnosa, fragillima, lateralia deficientia vel hic illic orta, interdum terminale quoque deficiens. Racemus pauci-(1—10-)florus.

Hab. in fossis, lacubus, fluminibus.

Loc.: Helvetia leg. Dupin (H. D.); Brandenburgia pr. Berlin legg. Ascherson 1853 (H. Aschers.), Vatke 1863 (H. H.), ad Pichelswerder leg. Ascherson 1873, pr. Nauen ad Jägelitzgraben leg. idem 1861 (H. Aschers.), inter Rüdersdorf et Woltersdorf leg. ipse 1897 (H. propr.), pr. Lychen leg. Heiland 1874 (H. H.); Hungaria in comit. Pest pr. Rákos leg. Borbás 1880 (H. B.); Rossia pr. Dorpat (H. P.), Jaroslaw leg. Petrowski (H. B.). Sibiria in fl. Jenisei leg. Marks 1876 (H. P.), ad fl. Angara pr. Padun leg. Czekanowski 1868, ad fl. Kolyma leg. Augustinowicz (H. P. Ac.), pr. Udskoi leg. Exped. Acad. 1844 (H. B.).

2. f. **arctica** O. E. Schulz.

Caulis humilis, 5—15 cm altus. Folia minuta, c. 2 cm longa: foliola carnosa, terminale foliorum rhizomatis c. 3 mm diam., plerumque integrum, id foliorum caulinorum c. 7 mm longum, 1 mm latum. Racemus saepe pauci-(2—5-)florus. Flores 5—11 mm longi. Petala interdum superbe obscure violacea. Siliquae tantum c. 12 mm longae, saepe tumidae, 1,5 mm latae, plerumque steriles.

Loc.: Lapponia orient. ad Tschavanga leg. N. J. Fellman 1863 (H. Boiss.); Nowaja Semlja legg. Baer 1837, N. Kriwoschaja 1882; ad fl. Taimyr 74¼° leg. Exped. Sib. Acad. 1843 = f. *reclinata*, ad fl. Wilui 64° leg. R. Maack 1854, ad fl. Berussa leg. Stubendorff, sinus S. Laurentii leg. Chamisso, ins. St. Paul leg. Kastolski (H. P. Ac.).

b. f. **grandiflora** Gilibert.

Caulis —70 cm altus, crassior. Folia majora, ea rhizomatis 6—15 cm longa: foliolum terminale 8—25 mm longum, 8—30 mm latum; caulina 4—10 cm longa: foliolum terminale 20—40 mm longum, 4—10 mm latum. Flores 11—16 mm longi.

C. pratensis L. *β. grandiflora* Gilibert Chloris Lugdun. 18 in L. Syst. Pl. I. (1785), nomen nudum.

C. pratensis L. *β. grandiflora* DC. Syst. Nat. II. 257 (1821).

C. granulosa Schur in Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Nat. IV. 60 (1853), non Allioni.

C. pratensis L. d. *macrantha* Schur Enum. Pl. Transsilv. 48 (1866).

C. pratensis L. a. *genuina* Čelak. *β. grandiflora* Čelak. Prodr. Fl. Böhm. 450 (1874).

C. pratensis L. a. *grandiflora* Schur in Verh. Nat. Ver. Brünn XV, 2. 79 (1877).

Hab. hic illic in locis pinguibus.

c. f. **parvifolia** Wimmer et Grabowski.

Caulis saepe simplex, humilior, tenuior. Folia plerumque minora, ea rhizomatis 3,5—6 cm longa: foliolum terminale 5—6 mm diam.: caulina 2—3,5 cm longa: foliolum terminale 4—10 mm longum, 1—2 mm latum. Flores 5—7 mm longi.

C. pratensis L. ε. *parvifolia* (non *parviflora*!) Wimm. et Grab. Fl. Siles. II. 266 (1829).

C. pratensis L. b. *parviflora* G. F. W. Meyer Chloris Hannov. 125 (1836), nomen nudum, et Fl. Hannov. Exc. 45 (1849), descr.

C. pratensis L. c. *gracillima* Schur in Verh. Mitt. Siebenb. Ver. Nat. IV. Anhang 7 (1853), nomen tantum.

C. pratensis L. γ. *parviflora* Lange Bot. Forens. Cat. 1845 ex Dansk. Fl. 492 (1864).

C. pratensis L. a. *micrantha* Schur Enum. Pl. Transsilv. 48 (1866).

C. pratensis L. a. *genuina* Čelak. α. *parviflora* Čelak. Prodr. Fl. Böhm. 450 (1874).

C. pratensis L. γ. *microphylla* Beckhaus in 7. Jahresber. Westf. Prov. Ver. Wiss. Kunst 162 (1879).

Hab. hic illic in locis sterilibus, praesertim in Sibiria australi.

Scheint in Sibirien die Stelle der *C. pratensis* prol. *Hayneana* zu vertreten.

2. f. **praticola** (Jordan) Rouy et Foucaud.

Folia rhizomatis et caulina inferiora pauci-(3—5-)juga: foliola majora, terminale foliorum rhizomatis 14—34 mm longum, 18—50 mm latum.

C. praticola Jordan Diagnos. I. 128 (1864) et antea in Annal. Soc. Linn. Lyon 1860 n. v., pro specie.

C. pratensis L. β. *praticola* Jordan apud Rouy et Foucaud Fl. France I. 232 (1893).

C. pratensis L. b. f. *hederisecta* Norman Fl. Arct. Norveg. in Christ. Vidensk.-Selsk. Forhandl. 11 (1893).

Loc.: Gallia: Saône-et-Loire pr. St.-Emiland leg. Ch. Ozanon (H. V., H. V. U.), pr. Coursay leg. Belanger (H. D.), Hautes-Alpes pr. Gap leg. E. Reverchon 1871 (H. N.). Helvetia leg. Schleicher (H. D.). Serbia pr. Belgrad ad Rakovica leg. J. Bornmüller 1888 (H. B.).

XX Caulis saepe pilosus. Racemus 5—10-florus. Siliquae in stylum 2—2,5 mm longum attenuatae.

91. **C. finitima** O. E. Schulz.

Differt a praecedente: Caulis —55 cm longus, saepe tenuis, flaccidus. Folia rhizomatis et caulina inferiora 3,5—7 cm longa: foliolum terminale profunde 3-lobatum, 8—15 mm diam., lateralia vix 1-crenato-angulosa vel integra; caulina superiora 2—4 cm longa: foliola linearia vel filiformia, integra, terminale 8—33 mm longum, 0,75—2,5 mm latum. Racemus sub anthesi laxior, dein laxissimus, 5—10-florus. Flores 6—8 mm longi. Sepala 2,5—3,5 mm longa. Petala alba vel dilute violacea = f. *lilacina* Hook. Comp. Bot. Magaz. I. 273 in nota 2 (1835), pro specie, et *C. pratensis* L. α. *lilacina*! Hook. fil. Fl. Tasman. I. 19 (1860), basi non appendiculata. Antherae minores, 1 mm longae. Ovarium 16—40-ovulatum, in stylum longiorem, 1—1,2 mm longum attenuatum; stigma minus. Sili-

quae 20—40 mm longae, paulo latiores, c. 1,5 mm latae, in stylum 2—2,5 mm longum attenuatae. Semina (immatura) majora, 1,75 mm longa, 1,1 mm lata, praesertim basi albo-alata. — V. s.

C. tenuifolia Hook.! in Journ. Bot. I. 247 (1834).

C. pratensis L. γ. *tenuifolia* et δ. *stricta* Hook. fil. Fl. Tasman. I. 19 (1860).

Flor. m. Novemb.—Decemb. — **Hab.** in pratis humidis, ad fluvios.

Loc.: Australia: ad fl. Yarra leg. Ch. Walter 1898 (H. Z.); Tasmania legg. Hooker 1837 (H. V.), R. C. Gunn (H. B., H. C., H. V.), Schayer n. 108 (H. Vr.).

Area geogr.: Australia meridionalis, Tasmania.

Ändert ab:

B. var. **pilosa** O. E. Schulz.

Caulis a basi ± ramosus, basi vel usque ad pedicellos (incl.) patenter hirsutus. Foliola manifesto petiolulata, majuscula; folia caulina media 3—3,5 cm longa: foliolum terminale 10—11 mm longum, 3,5—6 mm latum; folia caulina tantum 2—3-juga: foliola lanceolata vel sublinearia, in petiolulum subangustata, terminale c. 10 mm longum, 2 mm latum.

Loc.: Tasmania leg. Gunn (H. B., H. C., H. V.), n. 274 leg. idem (H. B. sub n. *C. pratensis* Benth. Fl. Austr.).

II. var. **flaccida** (Hooker fil.) O. E. Schulz.

Caulis pauci- (c. 2-) folius, debilis, saepe decumbens. Folia caulina pauci-(1—2-)juga, c. 4 cm longa: omnia foliola lata, orbicularia vel brevi-ovalia, sub- vel integra, breviter, sed manifesto petiolulata, terminale 16 mm longum, 7 mm latum.

C. pratensis L. var. β. *flaccida* Hook. fil. Fl. Tasman. I. 19 (1860).

Hab. in humidissimis.

Loc.: Tasmania leg. Schayer n. 108 (H. B.).

Entspricht der *C. pratensis* var. *palustris*.

≂ Rhizoma ± tuberosum. Flores plerumque albi.

X Flores majusculi, 9—15 mm longi. Petala alba vel rosea.

92. **C. penduliflora** O. E. Schulz.

Recedit a *C. pratensi*: Rhizoma verosimiliter tuberosum. Caulis e basi decumbente et radicante erectus, superne ramosus, basi tenuis, firmus, sensim incrassatus, fistulosus, glaber, ut tota planta. Folia caulina inferiora 3,2—7 cm longa, manifesto (= 1 fol.) petiolata, in axillis bulbifera, 2—3-juga: foliolum terminale obovatum, apice obtusiusculum, ad basin subcuneato-angustatum, utrinque crenis 1—2 brevibus, vix conspicuis subanguloso-repandum, evidenter (= $1/2$ ff.) petiolulatum, 10—24 mm longum, 8,5—12 mm latum, lateralia minora, ovata, integra, sessilia vel breviter petiolulata; caulina superiora 2,5—4,2 cm longa, (= $1/2$ fol.) petiolata, sub-

3- vel 2-juga: foliolum terminale lanceolatum, apice albo-punctatum, utrinque in parte superiore manifesto 1-crenato-dentatum, breviter petiolulatum, 10—30 mm longum, 3—8 mm latum, lateralia late linearia, superiora subdecurrentia, reliqua sessilia; caulina summa breviter (= 1/4 fol.) petiolata, sub-2—1-juga: omnia foliola linearia, etiam terminale sessile. Racemus flori- et fructifer (—20 cm!) laxissimus, 10—15-florus. Pedicelli longi, recurvati, floriferi 6—15, fructiferi —25 mm longi. Flores majusculi, 9—15 mm longi, penduli. Sepala apice acutiuscula, magnifice violacea. Petala alba, pallide ochroleuca, rosea, angustiora, obovato-cuneata, saepe apice truncato crenulata. Stamina interiora 8, exteriora 6,5 mm longa: antherae 1,5 mm longae. Pistillum anguste ampulliforme: ovarium 16-ovulatum, in stylum longum, 2,5 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius, manifesto bilobum. Siliquae (non plane maturae) 25—30 mm longae, c. 1,2 mm latae, in stylum 3,5—4 mm longum attenuatae; stigma 0,33 mm latum, stylo sublatius. — V. s.

Flor. m. Februar.—Maj. — **Hab.** in pratis humidis.

Loc.: California pr. S. Francisco leg. W. Behr 1852 (H. V., H. Vr.); Oregon pr. Salem leg. Thom. J. Howell 1881 sub n. *C. pratensis* L. (H. B., H. N., H. P. Ac.), Willamette Valley leg. idem 1886 n. 568 (H. C.).

Area geogr.: America borealis in California et Oregon.

XX Flores minores, 4—7 mm longi. Petala fere semper alba.

! Stylus siliquarum deficiens vel brevis, c. 1 mm longus, crassus.

? Stylus c. 1 mm longus; stigma stylo sublatius. Semina dilute fulva. Flores 4—5,5 mm longi.

93. **C. occidentalis** (Watson) O. E. Schulz.

Differt a *C. pratensi*: Rhizoma manifesto globoso-tuberosum. Caulis 5,5—30 cm longus, inferne radicans, adscendenti-erectus, superne vel a basi ramosus, subfirmus, crassiusculus, basi tenuior, subviolaceus, inferne cum petiolis pilosus vel glaber. Folia crassiuscula; ea rhizomatis 2,5—10 cm longa, 2—4-juga: foliolum terminale subcordato-orbiculare, apice obtusum, utrinque crenis obscuris c. 3 apice albo-callosis repandum vel integrum, 6—27 mm longum, 6—24 mm latum, lateralia multo minora, oblique ovalia, breviter (= 1/3 ff.) petiolulata; folia caulina 1,5—6 cm longa, 2—1-juga: foliola vix angustiora, lateralia subsessilia, ea ramorum integra, terminale 7—35 mm longum, 4—10 mm latum; omnia glabra vel parce ciliata. Racemus sub anthesi corymbosus, laxiusculus, dein elongatus, laxus vel laxissimus, 5—15-florus. Pedicelli breves, floriferi 4—5, fructiferi c. 10 mm longi. Flores minuti, 4—5,5 mm longi, subpenduli. Sepala 2—2,5 mm longa, flavida, apice violacea. Petala alba, anguste obovato-

cuneata, paucinervia. Stamina interiora 3, exteriora 2 mm longa: antherae minutae, 0,5 mm longae. Ovarium 24-ovulatum, in stylum brevissimum, late alatum, 0,5 mm longum attenuatum; stigma latum, subbilobum. Siliquae 20—34 mm longae, 1,2—2 mm latae; stylus 1—1,2 mm longus; valvae saepe dilute violaceae; stigma 0,5 mm latum, stylo sublatius. Semina 1,5 mm longa, 1—1,1 mm lata, dilute fulva. — V. s.

C. pratensis L. var. *occidentalis* Wats.! in Synopt. Fl. North Amer. I. 158 (1895).

Flor. m. April.—Jul. — **Hab.** in paludibus, ad rivulos.

Loc.: Washington in W. Klickitat Co. leg. W. N. Suksdorf 1886 n. 838 (H. B., H. C., H. D., H. N.); Oregon in Cascade Mts. leg. Thom. J. Howell 1881 (H. N.), ibidem legg. Jos. et Thom. J. Howell 1881 n. 409, Forest Grove leg. L. H. Henderson 1883, Oregon City leg. Thom. J. Howell 1895 n. 333 (H. C.)

Area geogr.: America borealis occidentalis.

?? Stylus plerumque nullus; stigma ovario vel stylo subangustius. Semina obscure fulva. Flores plerumque 6 mm longi.

94. **C. glacialis** (Forster) DC.

Recedit a *C. vulgari*: Rhizoma subdescendens, breve, saepe multicaule. Caulis 15—40 cm, plerumque c. 20 cm longus, 3—5-folius, crassior vel crassus, strictus, saepe ad apicem violaceus, glaber. Folia rhizomatis 3—12,5 cm longa: foliola subsessilia, terminale 8—15 mm diam.; folia caulina 2—11 cm longa: foliola latiora, oblonga vel ovata, parcius crenato-dentata, saepe integra, sessilia, terminale saepe trifidum, 10—30 mm longum, 3—24 mm latum. Racemus saepe pauciflorus, fructifer parum elongatus, densiusculus. Pedicelli floriferi plerumque 3—4 mm longi, fructiferi parum elongati, crassi, apice incrassati, plerumque 6—10 mm longi. Flores c. 6, raro —7 mm longi. Sepala 2 mm longa, late ovata, interdum violacea. Petala obovato-cuneata. Stamina interiora 3, exteriora 2,5 mm longa. Pistillum crassiusculum, sub- vel estylosum. Siliquae pedicellis suberectis erectae, saepe rhachidi accumbentes, inferiores flores superiores superantes, 22—30 mm longae, 1,5 mm latae, crassiusculae, obtusae; stigma sessile, 0,33 mm latum, ovario angustius; raro stylus 1 mm longus; valvae saepe violaceae. Semina minuta, 1,1 mm longa, 0,9 mm lata, 0,3 mm crassa, brevi-ovalia, obscure fulva, non alata; funiculus 0,75 mm longus. — V. s.

C. glacialis DC. Syst. Nat. II. 265 (1821).

Sisymbrium glaciale G. Forster in Comment. Soc. Reg. Sc. Gotting. IX. 36 (1789).

S. grandiflorum Molina Saggio s. Stor. Nat. Chil. 2. ed. 292 (1810).

C. hirsuta Hook. fil.! Fl. Antarct. II. 232 (1847), non L.

C. glacialis DC. var. α. *pumila* Asa Gray in Unit. Stat. Expl. Exped. Wilkes XV. Bot. I. 49 (1854), var. β. *elatior* Asa Gray! in l. c., pro parte.

C. antiscorbutica Banks et Soland. apud DC. l. c., nomen nudum, et apud Griseb. in Abh. Kgl. Gesellsch. Götting. VI. 115 (1856), descr.

C. strictula Steudel! in Flora XXXIX. 410 (1856).

C. magellanica Philippi in Anal. Univ. Chil. XXXXI. 666 (1872) = var. *pubescens*.

C. hirsuta L. var. b. *magellanica* Philippi et c. *antiscorbutica* Banks apud Reiche Fl. Chil. I. 100 (1896).

Flor. m. Novemb.—Februar. — **Hab.** in silvis uliginosis praesertim fagetinis, ad ripas fluminum, saepe fere sub ipsa nive.

Loc.: Falkland Ins. legg. Durv. (H. Chamisso in H. P. Ac.), Lesson ded. 1825 (H. B.), J. D. Hooker 1839—43 (H. B., H. Boiss., H. V.); *Patagonia central. ad Rio Aysen leg. Spegazzini 1900 n. 822 (H. Speg.); Fretum Magellanicum *leg. Vahl (H. Willd. n. 11973 sub n. *C. humilis* Willd. in H. B.), *sub n. *C. humilis* Forster (H. Link in H. B.), leg. Philippi (H. B., H. Boiss., H. V.), *sub n. *C. pubescens* Philippi leg. idem (H. B., H. V., H. V. U.), leg. Maldonado 1897/98, etiam* (H. Ch.), pr. Orange Habor leg. Exped. Wilkes 1838—42 (H. C., *H. N.), ad Fortescue Bay leg. W. E. Safford 1886 (H. C., H. N.), ad Fresh Water Bay leg. W. Lechler n. 1032 (H. Boiss.), *ad Punta Arenas (Sandy Point) legg. W. Lechler n. 1116 (H. B., H. Boiss., H. V.), R. O. Cunningham 1866—67 (H. B., H. C.), Wawra 1868—71 (H. V.), Naumann 1876 (H. B., H. Vr.), P. Ortega 1878—79 (H. Ch.), *ad Cape Negro leg. R. O. Cunningham 1867 (H. C.), *Ensenada de Skyring, *Exped. Conobado leg. Selle 1897 (H. Ch.).

Area geogr.: Patagonia.

Steht in demselben Verhältnis zu *C. vulgaris*, wie *C. hirsuta* zu *C. flexuosa*.

Ad hanc pertinet:

2. var. **pubescens** (Philippi) O. E. Schulz.
   Caulis basi vel ad pedicellos (incl.) dense pilosus. Folia parce pilosa.

C. pubescens Philippi! msc. in H. var.

Hab. in locis supra asterisco designatis.

B. subspec. **litoralis** (Philippi) O. E. Schulz.

Radix longe descendens, apice tuberoso-incrassata, perennis. Caulis 15—35 cm longus, a basi ramosus, remote 4—5-folius, fistulosus, crassiusculus, glaber. Folia caulina inferiora 4—9 cm longa, longe (= 1—2 fol.) petiolata, 1—2-juga: foliolum terminale majusculum, orbiculare, basi ± cordatum, integrum, repandum, antice grosse 2—3-crenatum, circuitu 5-crenato-lobatum, manifesto (= $^1/_2$ ff.) petiolulatum, 16—30 mm diam., lateralia multo minora, ovalia, sessilia; folia superiora 3,5—5 cm longa, 1-juga: foliolum terminale anguste obovatum vel longe oblongo-lineare, apice obtusiusculum, ad basin subcuneato-angustatum, sub- vel sessile, plerumque

integrum, rarius utrinque 1-crenato-dentatum, 20—40 mm longum, 2,5—8 mm latum, lateralia linearia, omnia glabra. Flores 6—7 mm longi. Sepala 3 mm longa, valde inaequalia, exteriora oblonga, interiora late ovata, subtiliter 5-nervia. Stamina interiora 4,5, exteriora 3,5 mm longa: antherae crassae. Pistillum crassum. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erecto-patulae, 25—35 mm longae, ad basin subattenuatae; placentae crassae. Funiculus 0,5 mm longus.

C. litoralis Philippi! in Anal. Univers. Chil. XXVII. 313 (1865), pro specie.

Hab. ad oram maritimam.

Loc.: Chile pr. Coronel leg. Ochsenius (H. B.), Corral leg. W. Lechler n. 266 (H. Boiss., H. V.), Valdivia leg. Philippi (H. B., H. V.), ad ostium fl. Hueicolla leg. Fr. Philippi 1864 (H. B.), Huar leg. Juliet 1871 (H. Ch., H. H.), Cucao leg. Aug. Borchers 1885, Chiloé leg. R. Maldonado 1896, ad fretum Corcovado (H. Ch.).

Area geogr.: Chile australis.

II. prol. **subcarnosa** (Hooker fil.) O. E. Schulz.

Planta humilis, 6—15 cm alta. Caulis interdum simplex, 2-folius vel aphyllus, glaber vel basi pilosulus. Folia carnosula; radicalia 4—10 cm longa, saepe longe petiolata, 1-, rarius 2—3-juga: foliola integra vel circuitu 5-anguloso-repanda, terminale 10—20 mm diam., longe (= 1—1 $1/2$ ff.) petiolulatum, lateralia (= $1/2$ ff.) petiolulata vel sessilia; petiolus basi valde vaginato-dilatatus; caulina 2,5—5 cm longa, brevius (= 1 fol.) petiolata, 1—2-juga: foliola similia, sed angustiora, ovata, terminale 6—15 mm longum, 3—9 mm latum. Racemus pauciflorus. Sepala interdum purpurea. Petala alba, interdum violaceo-venosa, rarius rosea vel purpurea. Ovarium 16—20-ovulatum. Siliquae saepe abbreviatae, 10—24 mm longae, latae (—1,8 mm), in stylum crassum, 0,5 mm longum vix attenuatae.

C. hirsuta L. var. *subcarnosa* Hook. fil.! Bot. Antarct. Voy. I. 5 (1847).

C. propinqua Carmichael Some Account of the Isl. of Tristan da Cunha and of its Natural Productions in Transact. Linn. Soc. XII. 507 (1818), pro specie.

C. gongylodes Philippi! in Linnaea XXVIII. 664 (1856), pro specie.

C. Volckmannii Philippi in l. c. XXXIII. 7 (1864—65), probabiliter.

C. Palenae Philippi! in Anal. Univers. Chil. LXXXI. 79 (1893), pro specie.

Loc.: Chile in insula Chiloe leg. Philippi (H. B., H. V.), ad fl. Palena leg. Fr. Delfin (H. Ch.), in Andibus prov. Coquimbo ad »Baños del Toro« leg. Volckmann ex Philippi l. c.; Fuegia pr. Orange Habor leg. Exped. Wilkes 1838—42 (H. C., H. N.); Falkland Islands leg. J. D. Hooker 1839—43 (H. C., H. D., H. V.); in insulis antarcticis leg. idem (H. B.,

H. C., H. V.); Campbell's Isl. leg. idem (H. Boiss., H. D.); Kerguelen Isl.? sub nomine *C. hirsuta* in Phil. Transact. Roy. Soc. London CLXVIII. 9—23 (1879).

Area geogr.: Regio antarctica.

Die Diagnose der *C. propinqua* Carm. l. c. lautet: Glaberrima, foliis pinnatis, foliolis obtusis dentatis: terminali majori. Proxima *C. antiscorbuticae*. Grows in the ravines on the side of the dome. — Höchst wahrscheinlich ist unsere Pflanze gemeint. Da ich aber das Original nicht gesehen habe, acceptiere ich vorläufig den (späteren!) Namen *subcarnosa* Hooker. Nach Grisebach (Vegetat. d. Erde II. 594) ist *C. antiscorbutica* in Tristan da Cunha eingewandert.

b. var. **Soehrensii** (Philippi) O. E. Schulz.

Tota planta glaucescens, gracilior. Caulis ad pedicellos (incl.) pilosus. Folia caulina 3,5 cm longa: foliolum terminale 6,5 mm longum, 6 mm latum. Flores 4 mm longi. Siliquae c. 20 mm longae, 1,2 mm latae, in stylum longiorem, 1,5 mm longum (an semper?, ex Philippi stylus deficiens) subattenuatae.

C. Soehrensi Philippi! in Anal. Univ. Chil. LXXXI. 84 (1893), pro specie.

C. hirsuta L. d. *Soehrensi* Philippi apud Reiche Fl. Chil. I. 100 (1896).

Hab. in Andibus provinciae Santiago, in Horto Botan. cult. 1890 (H. Ch.).

Diese nur wenig bekannte Pflanze ist schon *C. vulgaris* ähnlich; dennoch sprechen die Schoten, welche die oberen Blüten um ein bedeutendes überragen, und die Blattform für *C. glacialis*. Scheint eine Gebirgsform der letzteren zu sein.

!! Stylus 1—2 mm longus, tenuis.

95. **C. vulgaris** Philippi.

Rhizoma ± tuberoso-incrassatum. Caulis 10—40, plerumque c. 25 cm longus, simplex vel a medio vel a basi ramosus, 6—7-folius, praesertim basi brevissime dense pilosus, rarius glaber. Folia rhizomatis rosulata, 3,5—11 cm longa, longiuscule (= $^3/_4$—1 fol.) petiolata, 4—5-juga: foliolum terminale reniforme vel orbiculare, basi subcordatum, circuitu crenis ± manifestis acutiusculis, mucronulatis 5-crenato-lobulatum, evidenter (= $^1/_2$—1 ff.) petiolulatum, 8—26 mm diam., lateralia similia, sensim minora, breviter (= $^1/_4$ ff.) petiolulata, interdum hic illic foliolis minutissimis sessilibus interrupta; folia caulina brevius petiolata, inferiora similia, sed foliola longiora et angustiora, superiora 3-juga: foliolum terminale lineare, ad basin cuneatum, antice 3-dentatum vel integrum, 10—28 mm longum, 1—3 mm latum, lateralia linearia, integra, sessilia; omnia parce pilosa. Racemus sub anthesi brevis, densus, deinde elongatus, laxus, 15—20-florus. Pedicelli floriferi 3,5—5, plerumque 4 mm longi, fructiferi elongati, 10—12 mm longi. Flores mediocres, 5—6,5 mm longi. Sepala 2,5 mm longa, ovata. Petala alba, oblongo-cuneata. Stamina interiora 3, exteriora tantum 2 mm longae: antherae minutae, 0,75 mm longae, oblongae. Pi-

stillum cylindricum: ovarium 20—28-ovulatum, in stylum longiusculum, 0,75 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erectae, inferiores flores superiores non superantes, 20—40 mm longae, 1—1,2 mm latae, in stylum 1—2 mm longum, tenuem attenuatae; stigma minutum, 0,25 latum, stylo sublatius; valvae flavido-virides, violaceae, purpureae. Semina 1,2 mm longa, c. 1 mm lata, 0,25 mm crassa, oblongo-ovalia, dilute fulva, basi vix alata. — V. s.

C. vulgaris Philippi! in Linnaea XXVIII. 665 (1856).

C. pratensis L. *α. minor* Barn. apud Gay Fl. Chil. I. 114 (1845).

C. hirsuta L. a. *vulgaris* Philippi apud Reiche Fl. Chil. I. 99 (1896).

Rhizoma albidum, fibrillosum. Caulis fistulosus, tenuiusculus, subflexuosus, subangulosus, basi bruneolus. Pedicelli floriferi filiformes. Sepala acutiuscula, flavido-viridia, interdum sub apice rubra, c. 3-nervia, margine late hyalina. Stamina exteriora saepe adscendentia. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. August.—Januar. — **Hab.** in pratis, nemorosis, silvis umbrosis, ad ripas rivulorum et fluminum.

Loc.: Chile: legg. Leibold 1868—71, T. n. 635 (H. V.), Gay (H. C.), pr. Talcahuano leg. Poeppig 1828 n. 635 (H. B., H. Boiss., H. P. Ac., H. V.), n. 168 (3) (H. V.), pr. Concepcion ad S. Vicente leg. R. A. Philippi 1890, Araucania leg. idem 1887 (H. Ch.), pr. Corral leg. Ochsenius (H. B.), pr. Valdivia legg. Krause (H. B.), Philippi 1862 (H. B., H. Boiss., H. V.), Otto Buchtien 1896 sub n. *C. reniformis* Philippi (H. var.), pl. chil. n. 234 sub n. *C. affinis* Hook. (H. Boiss., H. P. Ac.), sub n. *C. v.* var. *umbrosa* Philippi (H. Ch. = f. ad var. *marginata* spectat), pr. col. Arique leg W. Lechler n. 625 (H. Boiss., H. P. Ac.), ad fl. Futa leg. W. Lechler n. 299 (H. V.), pr. S. Juan leg. Fr. Philippi 1871, 1888 (H. Ch.); Argentina in Andibus Chubutensibus ad Rio Corcobado leg. Spegazzini 1900 n. 818c, ad Rio Carren-leofu leg. idem 1900 n. 830 (H. Speg.).

Area geogr.: Chile, Argentina occidentalis.

Vertritt *C. pratensis* in Chile.

Ändert ab:

B. var. **oligozyga** O. E. Schulz.

Folia pauci-(1—2-)juga, ea rhizomatis 7,5 cm longa: foliola parcius crenato-dentata, terminale 20 mm diam.; caulina 5—9 cm longa: foliola longiora, oblongo- vel linearia, integra, terminale 22—47 mm longum, 1—2,5 mm latum. Stylus crassior.

Loc.: Chile leg. Bridges n. 592 (H. V.), Araucania leg. Philippi 1887 (H. Ch.), Valdivia leg. Krause (H. Th. Bernhardi in H. B.).

II. var. **micropetala** (Philippi) O. E. Schulz.

Folia minora; ea rhizomatis 3 cm longa: foliolum terminale 8 mm diam., caulina 3,5—4,5 cm longa: foliolum terminale 8 mm longum, 0,75 mm latum. Flores minores, 3—4 mm longi. Siliquae minores, 10—15 mm longae, 0,75 mm latae; stylus 0,5 mm longus.

C. micropetala Philippi! in Anal. Univ. Chil. LXXXI. 76 (1893), pro specie.

C. ramosissima Steudel var. *micropetala* Philippi apud Reiche Fl. Chil. I. 97 (1896).

Loc.: Araucania leg. Philippi (H. Ch.).

III. var. **marginata** (Philippi) O. E. Schulz.

Caulis humilis, 4,5—12 cm longus, 1-folius, pilosus. Folia minuta, rosulata 1,3—2,2 cm longa, 1—2-juga: foliolum terminale 5 mm diam.; caulinum 0,8—1,5 cm longum, 2-jugum: foliolum terminale 3,5—8 mm longum, 0,75—1,5 mm latum. Racemus c. 6-florus. Flores 4,5 mm longi. Siliquae 12—15 mm longae.

C. marginata Philippi! in Anal. Univ. Chil. XXVII. 324 (1865), pro specie.

Loc.: Chile pr. Chillan leg. Manuel Antonio de Solis, ad Rio Palena 43° leg. F. Delfin 1887 (H. Ch.).

Eine Zwergform.

□□ Caulis remote 2—3-folius, tenuis.

— Folia rhizomatis et caulina 6—10-juga. Caulis hirsutus.

96. **C. microzyga** O. E. Schulz.

Caulis c. 15 cm longus, adscendens, simplex, c. 2-folius, superne ± nudus, disperse ad calycem (incl.) hirsutus. Folia rhizomatis rosulata, 4,5 cm longa, manifesto (= c. 1/2 fol.) petiolata, 8—10-juga: foliola minutissima, terminale circuitu obovatum, antice lobulis rubro-mucronulatis 3-lobulatum, ad basin cuneato-angustatum, sessile, 4,5 mm longum, 4 mm latum, lateralia sensim subminora, alterna, inferiora saepe remota, inaequilatera, utrinque vel tantum latere inferiore profundiuscule 1—2-lobulata, sessilia vel inferiora brevissime petiolulata; folia caulina 3 cm longa, 6—7-juga, caeterum aequalia: foliolum terminale 2,5 mm longum, 2 mm latum; omnia utrinque pilis albis longiusculis pilosa. Racemus sub anthesi laxiusculus, dein parum elongatus, 10—18-florus. Pedicelli floriferi 5—6, fructiferi 7—8 mm longi. Flores majusculi, c. 7,5 mm longi. Sepala 3,5 mm longa, late ovata, obliqua, apice denticulata. Petala alba (vel rosea?), ovata, apice subemarginata, ad basin cuneato-angustata. Stamina interiora 5, exteriora 3,5 mm longa: antherae 0,75 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum, glabrum: ovarium 10-ovulatum, in stylum crassum, c. 0,5 mm longum vix attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae (immaturae) pedicellis suberectis rhachidi subaccumbentes, 20—22 mm longae, in stylum c. 1 mm longum, crassum subattenuatae; stigma stylo aequilatum; valvae viridulo-flavae. — V. s.

Rhizoma ± ramosum, fibrillosum, bruneolum. Caulis fistulosus, acutangulus, bruneolus. Folia membranacea. Pedicelli floriferi suberecti. Sepala interiora basi subsaccata, flavido-viridia, c. 5-nervia, margine latissime hyalina. Glandulae majusculae. Petala patula. Funiculus c. 0,5 mm longus, filiformis.

Loc.: Asia centralis ad fines prov. Tibet et West-Szechuen pr. Tachienlu 3000—4500 m leg. A. E. Pratt n. 265 ante 1890 (H. B.).

⥱ Folia rhizomatis et caulina 1—4-juga. Caulis glaber vel basi pilosulus.

97. **C. trifoliolata** Hooker fil. et Thomson.

Caulis 10—18 cm altus, adscendenti- vel erectus, simplex vel inferne parce ramosus, remotissime 2—3-folius, inferne plerumque nudus, glaber vel basi disperse pilosa. Folia rhizomatis et caulina ima 4—4,5 cm longa, longe (= c. 2 fol.) petiolata, 1-juga (trifoliolata): foliolum terminale ambitu brevi-obovatum, crenis 3 obtusis, mucronulatis, lateralibus rectangule patentibus ± grosse crenatum vel lobulatum, longiuscule (= $^1/_2$—$^1/_3$ ff.) petiolulatum, 7—10 mm longum, 6,5—8,5 mm latum, lateralia minora, late ovata, obliqua, latere inferiore 1-crenata, manifesto (= $^1/_3$—$^1/_4$ ff.) petiolulata; caulina media 3—4 cm longa, brevius (= $^1/_2$—$^1/_3$ fol.) petiolata, sub-2- vel 2-juga: foliolum terminale obovato-cuneatum, 12 mm longum, 5,5 mm latum, lateralia anguste ovata vel oblonga; caulina superiora diversa, 2—3 cm longa, breviter petiolata, sub- 2- vel 1-juga: foliola linearia, ad basin filiformiter angustata, terminale 11 mm longum, 2 mm latum; omnia supra disperse albo-pilosa. Racemus sub anthesi laxus, brevis, pauci-(2—6-)florus. Pedicelli floriferi 5—6 mm longi, filiformes. Flores proportionaliter majusculi, 7—8 mm longi. Sepala 2—2,5 mm longa, ovata. Petala dilute lilacina vel alba, obovato-cuneato, apice subtruncata. Stamina interiora 5, exteriora 3 mm longa: antherae 0,75 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum, glabrum: ovarium 8—12-ovulatum, in stylum crassiusculum, c. 1 mm longum attenuatum; stigma subbilobum, stylo sublatius. Siliquae . . . — V. s.

C. trifoliolata Hook. fil. et Thoms. Praecurs. Fl. Indic. in Journ. Proc. Linn. Soc. Bot. V. 145 (1861).

Rhizoma descendens, breve, crassiusculum, basibus petiolorum emortuorum subdentatum, bruneolum. Caulis subfistulosus, vix flexuosus, striatus, obscure viridis. Folia »subcarnosula« vel membranacea, obscure viridia; petioli basi ciliati. Sepala viridia, c. 3-nervia, margine hyalina. Petala patula.

Loc.: Himalaya: Sikkim ad Tonglo 2660 m leg. C. B. Clarke 4. 6. fl. 1884 n. 35689, ad Jongloo 3330 m leg. idem 3. 6. 1884 (H. B. Boiss.).

Ein zartes Pflänzchen, welches in einigen Merkmalen an *C. hirsuta* erinnert.

Ändert ab:

B. prol. **kumaunensis** O. E. Schulz.

Caulis subfirmus. Folia in sicco firmula, apice crenarum calloso-punctata, caulina 4—6 cm longa, brevius petiolata, 4-juga: foliolum terminale 7 mm longum, 3,5 mm latum, lateralia inferiora longius (—$^3/_4$ ff.) petiolulata, ima saepe minutissima, oblonga vel linearia, integra, subsessilia. Racemus (fructifer) 8—15-florus. (Pedicelli fructiferi 10—14 mm longi.

Siliquae pedicellis erecto-patentibus vel subhorizontalibus ± horizontales, 20—30 mm longae, 1,2 mm latae, in stylum 2--2,5 mm longum, crassiusculum attenuatae; stigma 0,75 mm latum, stylo aequilatum; valvae castaneae, saepe basi et apice obscure violaceae. Semina fere 2 mm longa, 1 mm lata, 0,5 mm crassa, oblonga, badia, nitidula; funiculus 0,75 mm longus.)

Loc.: Kumaun pr. Darma 4330—4660 m leg. J. F. Duthie 31. 8. fr. 1884 n. 2724 (H. B. Boiss.).

Wie weit die Beschreibung des Fruchtstandes für die Hauptart, deren Schoten unbekannt sind, passt, ist später festzustellen.

Plantae hybridae:

26. × 88. **C. angulata × Brewerii** (**C. Helleriana** O. E. Schulz).

Differt a *C. angulata*, cuius habitum ostendit: Rhizoma breve, fere caespitosum; stolones brevissimi. Folia rhizomatis rosulata, minora, 5,5—7,5 mm longa, 2-juga: foliola minuta, eis *C. Brewerii* plane aequalia, terminale 16—22 mm, lateralia 11—13 mm diam. Folia caulina minora: foliola angulata. Racemus multi- (c. 35-) florus. Flores minores, 5—6 mm longi, steriles.

Loc.: Washington, Chehalis Co. pr. Montesano legg. A. A. et E. Gertrude Heller 1898 n. 3863 sub n. *C. angulata* (H. D.).

Der Bastard, welcher unter den Eltern wächst, sieht auf den ersten Blick *C. flagellifera* sehr ähnlich. Die Antherenfächer enthalten nur einige verkümmerte Pollenkörner.

75. × 90. **C. amara × pratensis** (**C. ambigua** O. E. Schulz).

Rhizoma repens, 2—6 cm longum, fibrillosissimum. Caulis adscendens, c. 30 cm altus, simplex vel ramosus, subdense usque ad apicem 5—10-folius, substrictus, glaber, in sicco nitens. Folia intermedia, ea rhizomatis 7,5 cm longa, 4—5-juga: foliolum terminale orbiculare, 14 mm diam., foliolis lateralibus ovalibus majus; caulina majuscula, 4—7 cm longa: foliola eis *C. pratensis* latiora, terminale anguste obovatum, antice grosse 3—5-crenatum, breviter petiolulatum, 18—30 mm longum, 8—12 mm latum, lateralia late oblonga, sessilia. Racemus laxus. Pedicelli filiformes. Flores 6—9 mm longi. Sepala acutiuscula, interdum basi vel ad medium connata. Petala alba. Stamina interiora 6—7, exteriora multo breviora, c. 3 mm longa. Stigma manifestum, bilobum, stylo latius. Siliquae steriles.

Loc.: Rossia in silvis humidiusculis comm. Tschernajew 1819 circa Charkoviam lectam (H. M. B. in H. P. Ac. sub n. *C. amara*?).

Von *C. amara* var. *stricta*, deren Tracht die vorliegende Pflanze besitzt, sofort durch die breite Narbe zu unterscheiden.

Der Bastard *C. amara* × *pratensis*, welcher äußerst selten zu sein scheint, ist schon wiederholt in der Litteratur (O. Kuntze Taschenfl. Leipzig 178 [1867], Hampe Fl. Hercyn. 22 [1873], Nederl. Kruidk. Archief 2. Ser. 4. Deel, 1. Stuck 133 [1883]) und auf

Herbarzetteln erwähnt und von Chr. G. Brügger in Jahresber. Naturf. Ges. Graubünd. Neue Folge. XXIX. 50 (1886) ausführlich beschrieben worden. Aber alle Exemplare, welche ich bisher unter diesem Namen gesehen habe, gehören zur Varietät *erubescens* der *C. amara*, deren Blütenfarbe die irrtümliche Deutung veranlasste; auch die von Brügger a. a. O. aufgestellte *C. Killiasii* (*C. amara* × *pratensis*), welche ich leider nicht gesehen habe, ist höchst wahrscheinlich dieselbe Variation. — Im allgemeinen ist die Bastardbildung in der Gattung *Cardamine* selten. Sämtliche Hybriden zeichnen sich durch Sterilität aus.

75. × 67. **C. amara × flexuosa** (**C. Keckii** Kerner).

Rhizoma caespitosum vel repens, stolones breves emittens. Caulis 12—35 cm longus, simplex, 5—10-folius, in sicco vix nitens, glaber vel basi pilosus. Folia rhizomatis 7—10 cm longa, 2—4-juga: foliolum terminale reniformi-orbiculare, longe (= 1 ff.) petiolulatum, lateralia brevius (= 1/4 ff.) petiolulata; folia caulina minora, manifesto (—1/2 fol.) petiolata, 3—5-juga: foliola orbicularia, brevi-ovata, oblonga, elliptica, terminale (= 1/3 ff.) petiolulatum, lateralia superiora subsessilia, inferiora longe (—1 ff.) petiolulata; omnia supra ± disperse hirsuta. Racemus pauci-(4—12-)florus, minutus. Pedicelli floriferi c. 8 mm longi. Flores 4—9 mm longi. Stamina exteriora saepe breviora quam interiora: antherae semper flavae. Ovarium 20-ovulatum, in stylum 0,5 mm longum vix attenuatum; stigma stylo perpaulo latius. Siliquae steriles, in stylum crassiusculum, c. 1,5 mm longum subattenuatae.

C. amara × silvatica (*C. Keckii*) A. Kerner! in Zeitschr. Ferdinandeum Tirol 3. Folge, 15. Heft. 280 (1870).

C. amara × hirsuta Focke in Oest. Bot. Zeitschr. XXXIII. 67 (1883): n M. Carasso pr. Bellinzona, nomen nudum.

Loc.: Sabaudia in fossis pr. Vinzier leg. J. Briquet 1898 (H. D.); Austria superior pr. Aistersheim leg. Keck (H. N., H. V. U.); Riesengebirge in valle Riesengrund leg. Tausch (H. V.); sub n. *C. hirsuta*? leg. Pott? 1764 (H. P. Ac.).

Bald nähern sich die Formen der einen, bald der anderen Stammart.

67. × 90. **C. flexuosa × pratensis** (**C. Haussknechtiana** O. E. Schulz[1]).

Rhizoma breve, caespitosum, dense fibrillosum, albidum. Caulis 20—35 cm longus, erectus, simplex vel a medio ramosus, 4—6-folius, tenuiusculus, glaber vel disperse pilosus. Folia rhizomatis 2,5—5,5 cm longa: foliolum terminale 5—9 mm longum, 8—11 mm latum; caulina 2,2—4,2 cm longa; omnia eis *C. pratensis* subaequalia, sed caulina saepe 5—3-juga: foliola oblonga vel late linearia, terminale 12—22 mm longum, 3,5 mm latum. Racemus sub anthesi laxiusculus, vix corymbosus, dein laxus, 10—25-florus. Pedicelli floriferi c. 10 mm longi, filiformes, suberecti, fructiferi c. 12 mm longi, erecto-patentes. Flores c. 6 mm longi. Sepala 2,5 mm longa, ovata. Petala alba, obovato-cuneata, basi non

1) Nach Herrn Hofrat Professor C. Haussknecht in Weimar.

denticulata. Stamina interiora 5, exteriora 3,5 mm longa: antherae 1,2 mm longae. Ovarium 16-ovulatum, in stylum 1 mm longum, crassum subattenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae plane steriles.

Loc.: Hercynia australis pr. Stolberg in pratis silvaticis leg. C. Haussknecht 1875 (H. H.); provincia rhenana: Bonn in silva Rottenforst ad Hirschweiher pr. Försterei Venne leg. J. Wirtgen 1898 (H. H.).

66. × 67. **C. hirsuta × flexuosa** (**C. Zahlbruckneriana** O. E. Schulz[1]).

Caulis vix sulcatus, praesertim basi ± pilosus. Folia caulina minora quam ea *C. flexuosae*. Stamina 4—6. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erecto-patulae, inferiores flores superiores parum superantes.

Hab. in Austria sub n. *C. hirsuta* L.? *C. silvatica* Lk.? inter parentes (H. Portenschlag in H. V.).

Hält in der Tracht die Mitte zwischen den Eltern.

66. × 68. **C. hirsuta × parviflora** (**C. Fischeriana** O. E. Schulz[2]).

Caulis 24 cm longus, a basi ramosus, c. 8-folius, basi disperse hirsutus et pallide purpureus. Folia rosulata numerosa, 5 cm longa, breviter (= $^1/_4$ fol.) petiolata: foliolum terminale orbiculare, basi subcordatum, manifesto (= $^3/_4$ ff.) petiolulatum, 5 mm diam., lateralia brevi-ovata, (= c. $^1/_2$ ff.) petiolulata; caulina superiora 2,5 cm longa, sub- vel sessilia, 2—3-juga: omnia foliola linearia, terminale 10 mm longum, 2 mm latum; omnia disperse hirsuta et basi petioli ciliata. Stamina 6. Pedicelli fructiferi tantum 5 mm longi. Omnes siliquae steriles.

Hab. pr. Astrachan sub n. *C. parviflora* (H. Portenschlag in H. V.).

90. × 83. **C. pratensis × raphanifolia** (**C. undulata** Larambergue).

Rhizoma subdescendens, crassiusculum, caespitosum. Caulis 20—50 cm longus, erectus, superne ramosus, 6—8-folius, crassiusculus, glaber. Folia caulina inferiora 6—10 cm longa, breviter (= $^1/_4$ fol.) petiolata, 5—6-juga: foliola mediocria, terminale orbiculari-cordatum, ambitu manifeste inaequaliter 7—9-crenato-dentatum, (= $^1/_2$ ff.) petiolulatum, 12—18 mm diam., lateralia brevi-ovata, utrinque 1—2-crenato-dentata, breviter petiolulata; caulina superiora 2—6 cm longa, brevissime petiolata, 5—3-juga: foliola angustiora, terminale obovato- vel oblongo-cuneatum, utrinque grosse 2—1-crenato-dentatum, brevius (= c. $^1/_5$ ff.) petiolulatum, 15—30 mm longum, 5—10 mm latum, lateralia oblonga, pauci-crenato-dentata, subsessilia; caulina summa saepe 2-juga: foliola linearia, integra; omnia parce ciliata. Racemus sub anthesi majusculus, corymbosus, c. 35-florus. Pedicelli floriferi 10—15 mm longi, fructiferi vix elongati. Flores c. 8 mm longi. Sepala 3,5 mm longa, margine anguste hyalina. Petala violacea, cito albescentia, obovato-cuneata, basi denticulata. Stamina interiora 7, exteriora 6 mm longa: antherae 1,5 mm longae. Ovarium

1) Nach Herrn Dr. Zahlbruckner in Wien.

2) Nach Herrn Geh. Staatsrat Prof. Dr. Fischer von Waldheim in St. Petersburg.

32-ovulatum. Siliquae steriles, c. 10 mm longae, 1—1,5 mm latae, in stylum 1,5 mm longum attenuatae.

C. undulata Larambergue in Bull. Soc. France XIV. 62 (1867), pro specie.

C. dentata Larambergue in l. c., non Schultes.

C. Laramberguiana Rouy et Foucaud Fl. Fr. I. 235 (1893).

C. latifolia × *pratensis* (*C. Zabelii* Haussknecht) in schedula.

Loc.: Gallia meridionalis pr. Castres ad Gaïx ex Larambergue; in Horto Botanico Münden inter parentes leg. Zabel 1894 (H. H.).

Sectio IX: **Cardaminella** Prantl

in Engler-Prantl Natürl. Pflanzenfam. III, 2. 184 (1891), pro parte.

Rhizoma caespitosum vel repens. Caulis humilis, plerumque simplex, interdum nullus. Folia minuta, simplicia: integra vel varie inciso-lobata, sive paucijuga. Racemus pauci- (3—18-) florus, nudus. Flores 2,5—9 mm longi. Glandulae medianae vix conspicuae vel deficientes. Ovarium 12—24-, rarissime —32-ovulatum. Placentae interdum latiusculae. Septum non foveatum. Funiculus vix alatus. Semina pleurorrhiza. Cotyledones planae, non petiolatae. — **Distributio geogr.**: Regiones frigidae totius orbis terrarum.

A. Rhizoma repens, stoloniferum.

I. Folia caulina 2—3-juga.

98. **C. hyperborea** O. E. Schulz.

Caulis 6—15 cm longus, e basi decumbente et radicante adscendens, simplex vel superne ramosus, remote 3—5-folius, glaberrimus. Folia rhizomatis 3—5 cm longa, longe (= $1-1\frac{1}{2}$ fol.) petiolata, 1—2-juga: foliolum terminale suborbiculatum, basi vix cordatum, vel obovatum, ad basin cuneato-angustatum, antice 3-crenato-lobatum, vix petiolulatum, 6—15 mm longum, 4—16 mm latum, lateralia paulo minora, inaequilatera, integra vel 1-crenata, sub- vel sessilia; caulina 1,5—3 cm longa, brevius (= $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{3}$ fol.) petiolata, similia, sed foliola angustiora, acutiora, terminale ± grosse trilobulatum, 10—12 mm longum, 3—8 mm latum, lateralia basi inferiore subdecurrentia; summum interdum simplex, lanceolato-lineare; omnia glabra, rarius parce pilosa. Racemus sub anthesi densiusculus, dein vix elongatus, 10—15-florus. Pedicelli floriferi 6—12, fructiferi —15 mm longi. Flores majusculi, 8—9 mm longi. Sepala 3,5 mm longa, anguste ovata. Petala alba, ex Richardson etiam purpurea, obovata, apice rotundata, ad basin sensim cuneato-angustata. Stamina interiora 5,5, exteriora 4,5 mm longa: antherae fere 1 mm longae. Pistillum cylindricum, crassiusculum, ad basin in stipitem brevem, c. 0,5 mm longum subattenuatum: ovarium 20-ovulatum, in stylum crassum, brevem, c. 0,5 mm longum excedens; stigma stylo aequilatum. Siliquae pedicellis erecto-patentibus suberectae,

subconfertae, 25—30 mm longae, 1,5 mm latae, in stylum crassum, c. 1 mm longum, apice subincrassatum subattenuatae, basi (c. 1 mm) stipitatae; stigma 0,6 mm latum, stylo vix latius; valvae bruneo-violaceae; placentae crassae. Semina minuta, 1 mm longa, 0,75 mm lata, 0,5 mm crassa, oblonga, non alata, obscure brunea. — V. s.

C. digitata Richardson! in Frankl. Journ. App. VII. 743 (26) (1823).

Rhizoma albidum, stoloniferum: folia stolonum trifoliolata, longe petiolata. Caulis fistulosus, vix flexuosus, teretiusculus, subnitens, basi interdum purpureus. Folia membranacea, obscure viridia, apice crenarum rubro-mucronulata. Pedicelli floriferi suberecti, apice subincrassati. Sepala subcornuta, flavido-viridia, raro apice bruneo-rubra, c. 3-nervia, margine anguste hyalina. Petala patula, paucinervia. Funiculus 0,2 mm longus.

Flor. m. Jul.—August. — **Hab.** in paludosis.

Loc.: Sibiria orient. arctica: ad ostia fl. Lena pr. Gagastyr leg. Bunge 1883 (H. P. Ac.), pr. Whalen lat. 66° 12′ long. 169° 40′ leg. James T. White 1894 (H. N.), Terra Tschuktschorum ad brachium fl. Anadyr leg. F. Maydell 1869 = var. B (H. P.), Fretum Beringii ad l. d. Snetke Hafen legg. Aurel et A. Krause 1881 n. 105 (H. B., H. P. Ac.), ad sinum S. Laurentii legg. Chamisso, Choris, Eschscholtz 1816, Mertens = var. B (H. P., H. P. Ac.), Aurel et A. Krause 1881 n. 108 = var. B (H. B.), Arakamtchetchene Isl. leg. C. Wright 1853—56, etiam var. B (H. C., H. N., H. P.); America arctica leg. Richardson n. 250 = var. B (H. D.), Alaska: Port Clarence lat. 65° 19′ long. 166° 25′ leg. J. T. White 1894 = var. B (H. N.), ad Kowak River leg. S. B. Mc Lenegan 1884 = var. B (H. C.).

Area geogr.: Sibiria orientalis, Alaska.

Da *C. digitata* (Lam. 1786) vor dem Richardson'schen Namen die Priorität besitzt. so musste letzterer durch einen anderen ersetzt werden.

Ändert ab:

B. var. **oxyphylla** (Andrzejowski) Trautvetter.

Caulis longior (—20 cm). Folia rhizomatis 4—6 cm longa: foliola angustiora, terminale ovatum vel late oblongum, 9—18 mm longum, 3—5 mm latum; caulina 1,2—4 cm longa, 2—3-juga: omnia foliola longiora, oblongo- vel linearia, acuta, lateralia vel omnia integra, terminale 10—25 mm longum, 1—4 mm latum. Racemus —18-florus. Flores minores, 5—6 mm longi.

C. oxyphylla Andrz.! apud Ledeb. Fl. Rossic. I. 128 (1842), nomen nudum.

C. digitata Richardson var. *oxyphylla* Andrz.! apud Trautv. in Act. Hort. Petrop. VI, 1. 11 (1879).

Loc.: V. supra.

II. Foliola caulina trifoliolata vel simplicia.

a. Folia caulina trifoliolata.

99. **C. minuta** Willdenow.

Caulis 4—15 cm longus, e basi decumbente et radicante adscendens,

simplex vel superne vix ramosus, inferne remotiuscule 2—3-folius, superne plerumque 1-, rarius 2-folius vel nudus, glaberrimus, ut tota planta. Folia minuta, ea rhizomatis c. 2 cm longa, longe (= $1\frac{1}{2}$—3 fol.) petiolata, 1—2-juga: foliolum terminale obovatum, ad basin ± subito cuneato-angustatum, apice rotundato mucronulatum, integerrimum, longiuscule (= $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ ff.) petiolulatum, 4,5 mm longum, 3,5 mm latum, lateralia subminora, obliqua, caeterum aequalia, evidenter (= $\frac{1}{3}$—$\frac{3}{4}$ ff.) petiolulata; caulina 1,1—2 cm longa, manifesto (= $1\frac{1}{2}$ — 1 fol.) petiolata, 1-juga: foliola eis foliorum imorum aequalia, subbrevius petiolulata; summum saepe simplex, anguste obovatum, antice 3-dentatum vel in segmenta 3 oblonga, integerrima sectum vel integrum. Racemus sub anthesi laxiusculus vel laxus, subcorymbosus, 5—8-florus. Pedicelli floriferi 4—15 mm longi. Flores majusculi, 5—8 mm longi. Sepala 2—3 mm longa. Petala alba vel pallide violacea, late obovata, apice truncato emarginata, ad basin cuneato-angustata. Stamina interiora 4, exteriora 3 mm longa: antherae 0,75 mm longae, latiuscule oblongae. Pistillum cylindricum, ad basin subattenuatum, stipitatum: ovarium 10-ovulatum, in stylum vix conspicuum, crassum subattenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae »pedicellis patentiusculis siliquis longioribus erectae«.

C. minuta Willd.! apud DC. Syst. Nat. II. 251 (1821), nomen nudum.

C. microphylla Adams! in Mém. Soc. Imp. Nat. Moscou V. 111 (1817).

Caulis tenuis, basi pallidus. Folia carnosula, in sicco alutacea (chagrinartig). Pedicelli floriferi erecto-patentes vel subrecurvati, filiformes. Sepala concava, interdum apice rotundato denticulata, margine late hyalina. Petala patula.

Flor. m. Jul.—August. — **Hab.** in uliginosis.

Loc.: Sibiria orient. in promontorio Bykowskoy-mys. Variat rarius caule omnino aphyllo ex Adams l. c. (H. P. Ac.), Kamtschatka leg. Pallas (H. Willd. n. 11965 in H. B., H. Link in H. B.), unde? Trinius ded. (H. Ledeb. in H. P.), Alaska borealis pr. Cape Thompson leg. S. B. Mc Lenegan 1884, optime! (H. C.).

Area geogr.: Sibiria orientalis, Alaska.

Eine sehr seltene Art.

b. Folia caulina simplicia, pedata.

100. **C. pedata** Regel et Tiling. — Tab. IX. Fig. 5.

Rhizoma repens, —12 cm longum. Caulis 5—12 cm longus, e basi decumbente et radicante adscendens, simplex, inferne remote 1—3-folius, superne longe nudus, glaberrimus, ut tota planta. Folia rhizomatis 3,5—5 cm longa, longe (= 2 fol.) petiolata, caulina c. 2 cm longa, brevius (= 1 fol.) petiolata, omnia simplicia, ambitu cordato-reniformia, pedatifida, 11—17 mm longa, 16—28 mm lata: lobi 5—7, elliptico-lanceolati, apice rotundato vel acutiusculo rubro-mucronulati, integri vel rarius dentibus 1—2 instructi, laterales sensim magnitudine descrescentes, sinus angusti, acutanguli; folia interdum trisecta: segmentum medium integrum, lateralia

majora, 3—4-fida. Racemus sub anthesi corymbosus, 6—10-florus. Pedicelli floriferi 6—10 mm longi, fructiferi vix elongati. Flores majusculi, 6—8 mm longi. Sepala 3 mm longa, oblongo-ovata. Petala alba: lamina late obovata, fere orbicularia, in unguiculum paulatim angustata. Stamina interiora 4, exteriora 3 mm longa: antherae c. 1 mm longae. Pistillum cylindricum, brevissime stipitatum: ovarium 20-ovulatum, in stylum crassum, 0,5 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus suberectae, 18—20 mm longae, c. 1 mm latae, breviter (c. 0,5 mm) stipitatae, in stylum crassum, c. 1 mm longum vix attenuatae; stigma manifestum, 0,5 mm latum, stylo sublatius; valvae viridulo-flavae. Semina immatura fulva. — V. s.

C. pedata Regel et Tiling! Fl. Ajan. in Nouv. Mém. Nat. Moscou XI. 47 (1859).

Caulis subfistulosus, basi interdum violaceus. Folia in sicco subcoriacea. Pedicelli florentes erecto-patentes. Petala patula. Semina matura probabiliter c. 1 mm longa. Funiculus 0,5 mm longus, filiformis.

Flor. m. Jun. — **Hab.** in pratis et umbrosis.

Loc.: Sibiria orient. pr. Ajan legg. Stubendorff (H. P. Ac.), Tiling n. 36 (H. P.).

B. Rhizoma caespitosum.

I. Folia caulina basi non auriculata.

a. Folia simplicia, integra vel rarissime sublobata.

1. Caulis manifestus, 1—3-folius, raro nudus. Placentae 0,5 mm latae.

α. Caulis 1-folius, rarius 2-folius vel nudus. Folia caulina superiora manifesto petiolata, minuta.

101. C. bellidifolia L.

Caulis 2—6, plerumque 3,5 cm altus, e basi adscendente erectus, simplex, rarius superne parce ramosus, superne 1-, rarius 2-folius, interdum nudus = f. *lenensis* Andrz.! ap. Led. Fl. Alt. III. 33 (1831) pro specie, glaber, ut tota planta. Folia rhizomatis rosulata, numerosa 0,8—5, plerumque 3 cm longa, longissime (= 2—4 fol.) petiolata, sub anthesi caulem ± aequantia, simplicia, ovata vel sublanceolata, apice rotundato mucronulata, primaria subcordata vel basi in petiolum subcuneato-angustata, integra vel vix trilobulato-repanda, lamina 4—13 mm longa, 2—8,5 mm lata; caulinum plerumque unicum eis rhizomatis aequale, minus, 0,5—2 cm longum, brevius, sed manifesto (= c. $1\frac{1}{2}$ fol.) petiolatum, lamina 3—12 mm longa, 1,5—4,5 mm lata. Racemus sub anthesi densissimus, dein elongatus, laxiusculus, 2—5-florus. Pedicelli floriferi breves, 1—1,5 mm longi, crassi, fructiferi elongati, 2—4, plerumque 3 mm longi. Flores 3,5—4,5, plerumque 4 mm longi. Sepala 2—2,5 mm longa, oblonga. Petala alba, ovalia, ad basin cuneato-angustata, apice rotundata. Stamina interiora 3, exteriora 2,5 mm longa: antherae minutae, 0,33 mm longae. Pistillum cylindricum, crassiusculum: ovarium 12—16-ovulatum;

stigma subsessile, ovario aequilatum. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erectae, subcongestae, 10—24, plerumque c. 18 mm longae, 1,5—1,8 mm latae, in stylum brevissimum vel subnullum, crassum subattenuatae; stigma stylo paulo angustius, vix conspicuum; valvae viridulo-bruneae, plerumque ± obscure violaceae. Semina 1,5 mm longa, 1 mm lata, 0,33 mm crassa, ovalia, vix alata, obscure fulva. — V. s.

C. bellidifolia L.! Spec. Plant. 1. ed. II. 654 (1753).

C. bellidifolia L. *α. petiolaris* DC. Syst. Nat. II. 249 (1821).

Icon.: Linné Fl. Lappon. Tab. 9. Fig. 2 (1737). — Oeder Fl. Dan. I. 1. Fasc. Tab. 20 (1761). — Ledebour Ic. Pl. Rossic. Cent. III. Tab. 268 (1831) = f. *lenensis*. — Svensk Bot. XI. Tab. 772 (1838), n. v. — Britton et Brown Illustr. Fl. II. 130. Fig. 1731 (1897).

Rhizoma tenuiusculum, apice vaginis foliorum inferiorum emortuorum comosum, bruneum. Caulis subflexuosus, striatus, interdum obscure violaceus. Folia obscure viridia videntur. Flores erecti. Sepala violaceo-brunea vel purpurea, 3-nervia, margine hyalina. Petala paucinervia. Placentae crassae. Semina nitidula. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. Maj.—August. — **Hab.** in irrigatis et declivibus humidis, ad nives.

Loc.: Groenlandia legg. Saulcy (H. H.), Otto (H. V.), Hoffmann-Bary ante 1837 (H. P., H. P. Ac.), Dreger 1842 (H. Boiss.), occid. in ins. Disko leg.? 1857, Dark Head lat. 71° 27′ long. 55° 51′ leg. J. Taylor 1860 (H. V.), pr. Jakobshavn leg.? 1870 (H. C., H. V.), Hoyt ins. leg. R. Stein 1897 (H. N.), orient. in Pendulum ins. = f. c (H. P. Ac., H. V.) et Sabine ins. in m. Germania = var. III f. c leg. 2. Deutsche Nordp. Exped. 1869—70 (H. B.), lat. 72—76° leg. Capt. Sabine = f. c (H. V.), pr. Kopiselik leg. J. Vahl 1830 (H. B.); ins. Jan Mayen leg. G. Beer 1882 (H. V.); Scotia ex Milne in J. E. Smith et Sowerby Engl. Bot. XXXIII (1812), ex Scotia? (H. Smith in H. Vr.); Norvegia legg. Müller 1779 (H. P. Ac.), Sonder (H. Vr.), Folgefonden (H. Boiss.), Dovrefjeld legg. Schubert 1821, Areschong = var. II (H. V.), C. J. Lindeberg (H. D.), Bock (H. B.), pr. Lomseggen legg. Zetterstedt 1858 (H. V.), in m. Storhö leg. idem (H. V. U.), Knudshö legg. J. E. et P. L. Zetterstedt 1854 (H. B., H. V.), R. Hartman et Hj. Théel 1866 (H. N.), A. Engler 1882 (H. B.), supra Fokstuen 1000 m legg. Boissier et Reuter 1861 (H. Boiss., H. D.), C. Baenitz 1889 (H. Behr.), pr. Kongsvold ad fl. Driva 800 m legg. P. Olsson 1887 (H. Z.), C. Baenitz 1892 (H. P. Ac., H. V., H. Vr.), pr. Nystuen legg. A. Engler 1882 (H. B.), S. J. Nilsson 1885 (H. Vr.), Trondfjeld pr. Lille Elvedal legg. E. E. Haglund et J. Kallström 1894 (H. P. Ac.), Nordland leg. Lessing (H. B.), Helgeland bor. leg. E. A. Selberg 1860 (H. Vr.), pr. Tromsö 792 m legg. C. Baenitz 1888 (H. V., H. V. U.), Schube 1889 (H. Vr.), Lyngenfjord leg. A. J. Malmberg 1867 (H. Vr.), Finmarken: Kaafjord in m. Sakkabani leg. St. Sommier 1879 (H. B. Boiss.), Nordkap leg. Schube 1889 (H. Vr.);

Suecia: Jemtland legg. E. Fries (H. B., H. Vr.), Lagger (H. V.), Wikström 1844 (H. B., H. P. Ac., H. V.), in m. Areskutan legg. Lagerheim (H. Boiss.), C. J. Backman (H. Boiss. = f. c, H. P. Ac., etiam var. II, H. V.), G. L. Sjögren 1846 (H. B. = var. II, H. D., H. V.), Fl. Behm 1879 (H. B.), Herjeådalen (H. Boiss.), leg. Thedenius 1842 (H. B., H. H.); ins. Spetsbergenses ad Bellsund leg. Martins 1838 (H. D.), Magdalena Bay leg. A. v. Goës 1861 (H. B.), Cap Thordsen leg. A. G. Nathorst 1889 = var. III (H. N., H. V. U.), Bastiansinseln et Whalespoint leg. W. Kükenthal 1889 = f. c (H. H.). Lapponia legg. Linné!! (H. Burmann in H. D.), Deinboldt (H. B.), Hübener 1840, Römer 1841, Nyman (H. Boiss.), lulensis legg. Agardh (H. V.), Andersson 1864 (H. B., H. Vr.), ad Robdenvanka leg. Wahlenberg (H. B.), fennica legg. Wirzén ante 1840 (H. P.), Fellman (H. B.), rossica occid. ad Dschyna leg. A. J. Malmberg 1870 (H. Vr.), Imandrae leg. V. F. Brotherus 1885 (H. P. Ac.), pr. Kirkeoura, Pollaure, Njunnats, Alkavara leg. Wichura? 1856 (H. Vr.); Nowaja Semlja leg. Baer 1837 = var. III f. c (H. P. Ac.), sin. Karmanuli legg. L. Grinewczki 1883 (H. P.), Kriwoscheja 1883 (H. P. Ac.); Ural septentr. ad fontes fl. Petschora et aliis locis leg. Branth 1847—48 (H. P. Ac., etiam var. III), pr. Nerabe et alibi leg. Hofmann 1848 (H. P.), Virz-varysch-oiv leg. Schrenk = f. c (H. P.); Sibiria ad Dicksons hamn lat. 73° 28′ leg. F. R. Kjellman = var. III (H. B.), ex plaga arctica leg. Pallas (H. Willd. in H. B.), ad fl. Taimyr legg. Middendorf (H. P.), ibidem lat. $73\,^3/_4$—$74\,^1/_4$° leg. Exped. Sibir. Acad. 1843, etiam var. III et f. b (H. P., H. P. Ac., H. V.), ad ostium fl. Taimyr in ins. Baer lat. 75° 36′ leg. eadem, etiam f. c, regio fl. Jenissei ad fl. Gyda lat. $70\,^1/_2$° leg. F. Schmidt 1866, etiam f. b, ins. Kostelnoi Novae Sibiriae leg. Lib. baro a Toll 1886 = f. c (H. P. Ac.), ins. Ljachow leg. A. Bunge fil. 1886 = f. c, ad ostia fl. Lena pr. Ingastyr et Sagastyr leg. idem 1883 = f. c (H. P., H. P. Ac.), ad Turchanach-Turmul leg. idem 1884 = f. c, ad fl. Jana pr. Ynynoch-Chaja leg. idem 1885 (H. P. Ac.), inter fl. Mojero et Olenek ad fontes fl. Welingua in alpe Ljutscha-Ongokton sub 67° lat. legg. A. Czekanowski et F. Müller 1874, ad fl. Kolung-bas inter fl. Olenek et Lena ad terminum silvarum leg. Czekanowski 1875 (H. P., H. P. Ac.), ad fl. Bustar leg. idem 1875 (H. P. Ac.), inter Aldan et Ochotsk leg. Turczaninow 1835 (H. P., H. P. Ac.); Altai leg. Gebler (H. P., H. V. U. = var. III), in alpe Urgudei leg. Turczaninow 1820—30 (H. Boiss., H. P., H. P. Ac.), in alpe Rastekaise = f. c et in monte crucis leg. Ledebour (H. P., H. P. Ac.), in summa alpe Altyn-tu leg. Bunge = f. c (H. P. Ac.), in alpibus Sajanensibus ad fontes fl. Ircut in m. Munku-Sardyk c. 2800 m leg. G. Radde 1859, etiam f. c (H. P.); Asia centralis in jugo Rotang 5660 m leg. Jäschke = var. III (H. V. U.); Kamtschatka leg. Rieder 1831 (H. P.), territor. Jakutense ad ostium fl. Kolyma in vicinia Ssucharnjewskija gore l. d. Majak leg. Augustinowicz 1875 = f. b (H. P., H. P. Ac.), terra Tschuktschorum ad brachium fl. Anadyr leg. G. Maydell 1869 (H. P.), ad Fretum

Beringii ad l. d. Emma-Hafen legg. Aurel et A. Krause 1881 n. 106[b] (H. P. Ac.), l. d. Snetke-Hafen legg. iidem n. 106 = var. III, n. 106[a] (H. B.), ins. S. Laurentii, etiam var. III legg. Chamisso (H. B., H. P. Ac.), Eschscholtz (H. P., H. P. Ac.), Jas. M. Macoun 1891 (H. C., H. N.), ex ins. arcticis inter Asiam et Americam leg. Bunge 1838 = f. c (H. Boiss.), ins. Arakamtchetchene leg. C. Wright 1853—56 (H. N., H. P.), ins. S. Paul legg. Wm. Palmer 1890 = var. III (H. N.), Jas. M. Macoun 1897 = var. III (H. V.), ins. Unalaschka legg. Chamisso, Eschscholtz, etiam f. c (H. B., H. D., H. P., H. P. Ac.); Alaska ad Cap Vancouver leg. Jas. M. Macoun 1891 (H. C.), Sitka leg. Eschscholtz (H. P.), Nugsuak penins. Peary Voy. 1896, Great Gulf leg. E. F. Williams, Baffins Land ad Signuia pr. Cape Haven legg. D. White et Ch. Schuchert 1897 (H. N.), ex itinere Parrey (H. P. Ac.); Labrador legg. Pareyss (H. Boiss.), Saulcy (H. H.), Goetz 1845 = f. c (H. Boiss., H. V.), Weitz 1871 (H. V. = var. II, H. Vr.), pr. Ekortiarsuk leg. C. Schmitt 1896, pr. Ramah 1897 (H. C.), pr. Hebron (H. B., H. P. Ac., H. V.), pr. Okkak, pr. Nain 1848 (H. Boiss.), pr. Hoffenthal et Nain leg. Ribbach 1860 (H. Aschers.), pr. Herrnhut leg. Bansa (H. Vr.); Maine in Mt. Katahdin leg. M. L. Fernald 1900 = var. II (H. C.), New Hampshire in Mt. Washniton leg. J. A. Allen 1878 (H. Vr.), White Mts. = var. II legg. Boott ante 1830 (H. B., E. Tuckerman jun. (H. B., H. V.), Oakes 1845—50 (H. Boiss., H. N., H. V.), E. Faxon 1877 (H. N., H. V.), C. G. Pringle 1877 (H. N.), Mt. Washington ad Alpine Garden = var. II legg. E. et C. E. Faxon 1889 (H. C.), ad Great Gulf = var. II legg. iidem 1895 (H. C.), J. R. Curchill 1895, W. E. Eggleston 1898 (H. N.); Washington: Skamania Co. ad Chiquash 1660—2000 m leg. W. N. Suksdorf 1895 n. 2363 (H. C.). — Grinnell-Land: Discovery-Båy, lat. 81° 47′ et Foulke Fjord 78° 18′ leg. H. Ch. Hart ex Botany Brit. Pol. Exp. 1875—76, p. 71, 142, 178.

Area geogr.: In regionibus arcticis et montibus altissimis borealibus totius orbis terrarum.

Dieses in den arktischen Gegenden verbreitete Pflänzchen gehört zu jener kleinen Gruppe siphonogamischer Gewächse, welche am weitesten gegen den Nordpol vordringen.

Ändert ab:

B. prol. **pachyphylla** Coville et Leiberg.

Planta validior. Caulis florifer 5—6 cm, fructifer —18 cm longus, crassior (—1 mm), rigidus, ± violaceo-bruneus. Folia majora, in statu sicco coriacea; caulina ima 3—4,5 cm longa, longe (= 2—3 fol.) petiolata, brevi-ovata, saepe ad basin cuneata, lamina 8—18 mm longa, 6—10 mm lata; caulinum subtrilobum, interdum deficiens. Pedicelli floriferi 5—6, fructiferi c. 8 mm longi. Flores majores, 4,5—6 mm longi. Ovarium 18—20-ovulatum. Siliquae longiores, c. 30 mm longae, in stylum 1—1,5 mm longum, crassum attenuatae; stigma subangustius. Semina 2 mm longa, 1 mm lata, manifeste anguste alata.

C. bellidifolia L. var. *pachyphylla* F. V. Coville et J. B. Leiberg! in Proceed. Biol. Soc. Washington XI. 169—171 (1897), n. v.

Loc.: Oregon in m. Glacier Peak 2730 m ad Crater Lake leg. M. W. Gorman 1896; California borealis in m. Shasta 2660—3000 m legg. J. D. Hooker et A. Gray 1877 (H. C.), Lassen 3000 m legg. R. M. Austin 1879 (H. C., H. Vr.), 1882 (H. C.), C. C. Bruce 1896 (H. N.).

Area geogr.: Oregon, California borealis.

II. var. **laxa** Lange.

Planta laxior. Caulis saepe —9 cm longus, gracilior. Folia rosulata, longius (= 4—5 fol.) petiolata, paulo latiora, brevi-ovata, basi dilatata vix cuneata. Siliquae longiores, —25 mm longae, plerumque in stylum 1 mm longum attenuatae.

C. bellidifolia L. var. *laxa* Lange Conspect. Fl. Groenl. II. 251 (1887) in Meddel. Grönl.

C. bellidifolia L. var. *lenensis* Trautv. in Middendorff Sib. Reise I, 2. 55 (1856), non Ledeb.

Hab. praesertim in America boreali orientali.

Loc.: v. supra.

III. var. **protractior** Norman.

Folia rosulata brevius (= 1 fol.) petiolata, angustiora, longiuscule spathulata, apice rotundata.

C. bellidifolia L. var. a. *protractior* Norm. Fl. Arctic. Norveg. in Christ. Vidensk-Selsk. Forhandl. 10 (1896).

Hab. in locis supra indicatis.

IV. var. **sinuata** Vahl.

Folia utrinque 1-dentata vel ± triloba.

C. bellidifolia L. β. *sinuata* Vahl apud Lange Conspect. Fl. Groenl. I. 47 (1880) in Meddel. Grönl.

Loc.: Groenlandia pr. Cap Farewell leg. Selmerdes (H. V.); Ural septentr. leg. Branth 1848 (H. P.).

b. f. **grandiflora** O. E. Schulz.

Planta altior, 9—12 cm longa, saepe multi- (c. 80!-)caulis. Flores 5—6 mm longi.

Loc.: v. supra.

c. f. **pygmaea** O. E. Schulz.

Planta humilior, 1—1,5 cm longa. Folia minora.

Loc.: v. supra.

b. Caulis 1—3-folius. Folia caulina superiora breviter petiolata vel sessilia, majuscula.

102. **C. alpina** Willdenow.

Differt a praecedente: Planta densius caespitosa, laete virens. Caulis superne 1—3-folius, tenuior, saepe curvatus, raro —11 cm longus. Folia rhizomatis 1—3,5, plerumque 2 cm longa, brevius (= 1—2 fol.) petiolata.

sub anthesi caule breviora, subrhombeo-ovata, lamina 5,5—16 mm longa, 4—10 mm lata; folia caulina superiora 0,6—2 cm longa, breviter (= 1/3 fol.) petiolata vel subsessilia, ± crenato-repanda vel saepe sub- 3—5- lobata, majuscula, lamina folii supremi 5—12 mm longa, 4—9,5 mm lata. Racemus sub anthesi laxiusculus, dein parum elongatus, 3—8-, plerumque 6-florus. Pedicelli 2—3 mm longi, filiformes. Flores paulo minores, 3—4, plerumque 3 mm longi. Sepala 2 mm longa, apice saepe purpurea vel violacea. Stamina paulo minora. Siliquae pedicellis suberectis erectae, confertae, fasciculatae, minores, 10—15, plerumque 12 mm longae, 1 mm latae; valvae nunc rubro-violaceae; stylus vix conspicuus; placentae tenuiores. Semina minora, 1,1 mm longa, 0,75 mm lata, 0,25 mm crassa, oblonga; funiculus subbrevior. — V. s.

C. alpina Willd.! Spec. Plant. III. 481 (1800).

C. bellidifolia L. Spec. Plant. 1. ed. II. 654 (1753) et aliorum auct., pro parte.

Arabis bellidifolia Scopoli Fl. Carniol. 2. ed. II. 31 (1772), ex parte.

C. heterophylla Host. Syn. Pl. Austr. 366 (1797), pro parte.

C. bellidifolia L. β. *alpina* Willd. apud DC. Syst. Nat. II. 249 (1821).

Ghinia alpina Bubani Fl. Pyren. III. 159 (1901).

Icon.: N. J. Jacquin Miscell. Austr. I. Tab. 17. Fig. 2 (1778). — Allioni Fl. Pedem. Icon. III. Tab. 18. Fig. 3 (1785). — Sturm Deutschl. Fl. VII. 28. Heft (1809). — J. E. Smith et Sowerby Engl. Bot. XXXIII. Tab. 2355 (1812). — L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 25. Fig. 4296 (1837—38). — Seboth Alpenpfl. II. Tab. 11 (1880). — Hartinger Atlas Alpenpfl. Tab. 43 (1884).

Flor. m. Jul.—August. — **Hab.** ad rupes humidas, in pascuis, irriguis, ad nives deliquescentes montium altissimorum, praesertim in locis nivem longe retinentibus; praecipue solo granitico et schistoso.

Loc.: Pyrenaei: Col de Campvieil pr. Gèdre 2000—3000 m, Pic du Midi de Bigorre, Lac Bleu de Bagnères de Bigorre 1958 m, supra Lac Miguel, Port de Bénasque, Hôpital de Viella, Canigou. Alpes occidentales: Basses- vel Hautes-Alpes?: Col du Lautaret in valle Roche noire leg. H. Graf zu Solms 1865 (H. Aschers.); Hautes-Alpes: Col du Galibier pr. Monétier c. 3000 m, pr. Vars, pr. La Grave; Alpes Cottiae pr. Prali; Savoie: Mt. Cenis, Lac Blanc; Isère: La Pra supra Revel 2200 m; Haute-Savoie: Mt. Mirantin pr. St. Maxime-de-Beaufort 2488 m, pr. Albertville, pr. Annecy, Col de Bonhomme, Pointe des Foges 2300 m, Haut de Véron 2450 m, Pointe Pelouse 2400 m, Cheval Blanc ad Col du Vieux 2600 m, Pic de la Vogcalley 2600 m, Lac de la Vogcalley 2000 m, vallon de Folly infra glaciem 2400 m, Hautforts 2300 m. Alpes centrales: Col de Balme, Gr. S. Bernhard, pr. Bex, pr. Fully, Les Diablerets, pr. Sion, Col de la Madonne de la Fenêtre 2830 m, M. Curano 2000 m, pr. Zermatt, in cacumine montis Faulhorn 2618—2683 m legg. M. Martins et Bravais

1841 = f. II (H. D.), pr. Meiringen, Gemmi, Grimsel, Furka, Rhonegletscher, St. Gotthard, Uri, Glärnisch supra glaciem 2300—2600 m, Appenzell, pr. St. Moritz, Scaletta, Piz Ciantone, Piz Languard 3000 m, Val da Fein, Alp. Lepont. juxta Griesgletscher 2660 m in valle Ronca; Vorarlberg: Sulzfluh pr. Schruns 2400 m, Fimberjoch, Stilfserjoch 2660 m, Umbrail, Val Rabbi in alpe Saent, Jaufenthal pr. Sterzing 2000—2200 m, pr. Trins, Klaufenjoch pr. Luttach 2800 m, Lengenthaler Ferner pr. Innsbruck, Sonnenwendjoch 2000 m, Rosenjoch, Volderthal, Rofan 2000 m, Ahornspitz pr. Mayrhofen, pr. Virgen 2330 m, pr. Sexten, Ampezzo, pr. Tesino, Schleinitz pr. Lienz 2330—2660 m, pr. Windisch-Matrei, Thoralpe supra 2000 m et Geisstein pr. Kitzbühel; Alpes orientales: Krimmlertauernjoch 2900 m, Groß-Glockner pr. Heiligblut 2660 m, Pasterze, supra Glocknerhaus, Schwarzkopf pr. Fusch 2000—3000 m, Rathausberg 2330 m, pr. Gastein, Mallnitzer Tauern, Katschthal sub Hafner Gletscher 2450 m, Rauriser Goldberg 2300 m, Malitzen Tauern, Radstätter Tauern, Rottenmanner Tauern in m. Bösenstein 2330 m, Schober, pr. Reichenau l. d. Breyneralpe, Carniolia leg. Fleischer.

Area geogr.: Pyrenaei et Alpes supra 1900 m.

Diese hochalpine Art wächst bisweilen an Felsen, welche die Gletscher überragen.

Ändert ab:

B. var. **subtriloba** (DC.) O. E. Schulz.

Folia rhizomatis simplicia, caulina inferiora profunde trilobata, superiora lobis ± separatis 1-juga: foliolum terminale ovale, 4,5 mm longum, 3 mm latum, lateralia minuta, 1,5 mm longa, 0,5 mm lata.

C. bellidifolia L. *γ. subtriloba* DC. Syst. Nat. II. 250 (1821).

Loc.: Isère pr. Allevard in M. Collet leg. R. Neyre 1885 (H. Behr.), Haute-Savoie in M. Buet leg. Seringe, Pointe de Plati 2300—2400 m leg. J. Briquet 1901, Vallon d'Odda 2400 m leg. idem 1898 in f. II, Grand St. Bernhard leg. H. Ramu 1862, in alpibus Vallesiae leg. Daenen (H. D.), pr. Bex leg. Schleicher (H. B. Boiss.), Val Sesia pr. Rima in M. Tagliaferro leg. Carestia 1875 (H. Z.), Ortler (H. V.), Algäuer Alpen 2000—2330 m leg. Caflisch 1861 (H. H.).

II. f. **pygmaea** O. E. Schulz.

Planta 1—1,5 cm longa. Folia minuta.

Hab. in locis editissimis.

2. Caulis humillimus vel deficiens. Placentae 0,75 mm latae.

a. Planta glaberrima. Ovarium 16—20-ovulatum.

103. **C. depressa** Hooker fil.

Planta subacaulis. Radix descendens, multiceps, perennis. Caulis nullus vel brevissimus, —1 cm longus, simplex, aphyllus, vel parce breviramosus, 1—2-folius, glaber, ut tota planta. Folia rhizomatis numerosa, rosulata, 0,6—2,5 cm longa, simplicia, oblongo-obovata, apice rotundata,

ad basin in petiolum breviorem vel aequilongum vel longiorem cuneato-angustata, crenis utrinque 2—3 ad basin manifestioribus, vix mucronulatis sublyrata, rarius sub- vel integra (f. *integrifolia*), lamina 7—16 mm longa, 3—7 mm lata; folia caulina minora, spathulata vel oblonga, breviter petiolata vel sessilia. Flores primarii ex axillis foliorum rosulatorum singuli, interdum ex axillis foliorum caulinorum c. 4 inaequaliter umbellati et basi foliosi: pedicelli fructiferi 0,5—1, rarius —3,5 cm longi, crassiusculi, adscendentes vel erecti. Flores posteriores racemosi: racemus brevissimus, densus, 1—4-florus, fructifer vix elongatus, pedicelli brevissimi, 0,5—1 mm longi, suberecti. Omnes flores 2,5 mm longi. Sepala 1,2 mm longa, oblonga. Petala alba, oblongo-cuneata. Stamina interiora 2, exteriora 1,5 mm longa: antherae minutissimae, 0,33 mm longae. Pistillum cylindricum: ovarium 16—20-ovulatum, in stylum brevissimum, c. 0,33 mm longum subattenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae compresso-tetragonae, eae florum singulorum erectae, 10—15 mm longae, 1,2 mm latae, in stylum c. 0,5 mm longum, crassiusculum subito attenuatae; stigma stylo sublatius; placentae latae (0,75 mm), subplanae; valvae viridulo-flavae. Semina 1 mm longa et lata, 0,25 mm crassa, subquadrata, fulva. — V. s.

C. depressa Hook. fil.! Bot. Antarct. Voy. I. 6. Tab. III (1847).

Radix valida, parce ramosa, parce fibrillosa, caule et siliquis longior. Omnia folia carnosula Sepala viridulo-flava, vix 3-nervia, margine hyalina. Petala paucinervia. Semina non nitentia: radicula semiorbiculariter curvata; funiculus vix conspicuus.

Hab. in glareosis graminosis humidis, rupestribus 1—400 m alt.

Loc.: Auckland ins. leg. J. D. Hooker 1839—43 (H. B., H. B. Boiss., H. C., H. D., H. V.); Snares ins. leg. Kirk ex Transact. Proc. New Zeal. Instit. XXIII. 426—31 (1891).

Ändert ab:

B. var. **acaulis** Hooker fil.

Folia 3,5 cm longa, longissime (= 2—3 fol.) petiolata, integra vel ad basin subdentata, flaccida, tenui-membranacea, lamina 14 mm longa, 6 mm lata.

C. depressa Hook. fil. *β. acaulis* Hook. fil.! l. c. Tab. IV. B.

Loc.: ibidem leg. J. D. Hooker (H. B.).

b. Folia et sepala longe ciliato-hispida. Ovarium 12—16-ovulatum.

104. **C. stellata** Hooker fil.

Planta acaulis. Radix brevis, multiceps, perennis. Omnia folia c. 15—20 rosulata, conferta, stellatim patentia, simplicia, 0,8—2 cm longa, oblongo-elliptica, in petiolum aequilongum cuneato-angustata, apice rotundata, integerrima vel ad basin sublyrata vel lobis obtusis sinuato-pinnatifida, praesertim margine pilis albis, longiusculis hirsuta, lamina 6—10 mm longa, 3,5—4,5 mm lata. Racemus umbelliformiter congestus, 0,5—1 cm longus. Flores 2,5 mm longi. Sepala 2 mm longa, late oblonga, dorso et mar-

gine pilis longis (c. 1 mm), albis hirsuta. Petala alba, oblongo-cuneata, apice rotundata. Stamina interiora petala aequantia, exteriora 2 mm longa: antherae 0,5 mm longae. Pistillum cylindricum vel »hirsutum«: ovarium 12—16-ovulatum, in stylum 0,5 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae »lineares, compresso-tetragonae, parvae, erectae, $^1/_4$ unc. longae, pedicellos subaequantes, rectae vel paululum curvatae, pilosae vel glabrae, gradatim in stylum angustum acuminatae«. Semina 1 mm longa, 0,75 mm lata, 0,25 mm crassa, subquadrata, obscure fulva. — V. s.

C. stellata Hook. fil.! Bot. Antarct. Voy. I. 7. Tab. IV. A (1847).

C. depressa Hook. fil. β. *stellata* Hook. fil. Handb. New Zeal. Fl. 12 (1864).

Radix valde fibrillosa. Flores erecti. Sepala viridi-flava, 3-nervia. Petala paucinervia. »Replum latissimum.« Semina subnotorrhiza; radicula crassa.

Loc.: Campbell ins. leg. J. D. Hooker 1839—43 (H. B., H. Boiss., H. C., H. D., H. V.).

Wie es scheint, setzt sich die doldenförmige Inflorescenz dieser winzigen antarktischen Pflanze aus einzelnen Blüten zusammen, deren Stiele den Achseln der Rosettenblätter entspringen.

b. Folia pinnatisecta.

1. Flores minutissimi, 2 mm longi, saepe umbellati. Caulis 1,5—8 cm longus.

105. **C. corymbosa** Hooker fil.

Radix descendens, multiceps, perennis. Caulis humillimus, 1,5—8 cm longus, a basi ramosus, decumbens vel adscendens, remote 2—3-folius, usque ad calycem incl. longiuscule hirsutus vel glaber. Folia rhizomatis minuta, filiformiter longe (= 5—6 fol.) petiolata, simplicia, subcordata, integra; caulina majora, 1—4,5 cm longa, brevius petiolata, inferiora 1-juga (trifoliolata): foliolum terminale suborbiculare vel obovatum, apice rotundatum, basi interdum sublyratum, longiuscule (= $^1/_2$ ff.) petiolulatum, 4—9 mm longum, 3—6 mm latum, lateralia minora, ovata, breviter (= $^1/_4$ —$^1/_5$ ff.) petiolulata; caulina superiora manifesto (= 1 fol.) petiolata, 2-juga: foliola paulo angustiora; omnia praecipue margine longiuscule disperse pilosa. Flores singuli ex axillis foliorum rosulatorum, interdum subterranei, sive umbellati ex axillis foliorum caulinorum vel apice caulis sive racemosi, aërei. Pedicelli floriferi umbellae —4 cm longi, filiformes, ei racemi brevis 3—4-flori brevissimi, 0,5 mm longi. Flores aërei 2 mm longi, apetali. Sepala 1,5—2 mm longa, oblonga. Stamina 4, 2 mm longa: antherae 0,5 mm longae. Pistillum cylindricum, glabrum: ovarium 16—20-ovulatum, in stylum brevissimum vix attenuatum; stigma latiusculum. Siliquae 12—15 mm longae, 1 mm latae, in stylum brevissimum, 0,3 mm longum attenuatae; stigma minutissimum, c. 0,2 mm latum, vix conspicuum; valvae viridulo-flavae. Semina 1,2 mm longa, 0,75 mm lata, 0,25 mm crassa, oblonga, dilute fulva, vix alata. Pedunculus florum subterrane-

orum ± longus, recurvatus, apice incrassatus, apice florem unicum tantum oculo armato conspicuum gerens. Sepala minutissima, squamiformia. Stamen unicum 0,3 mm longum. Pistillum conicum, 4—6-ovulatum. Silicula 3—5 mm longa, 0,75 mm lata, falcato-curvata. Semen unicum maturescit. — V. s.

C. corymbosa Hook. fil.! Icon. Plant. VII. Tab. 686 (1844) et Fl. Antarct. I. 6 (1847).

C. hirsuta L. *β. corymbosa* Hook. fil. Handb. New Zeal. Fl. 12 (1864).

Rhizoma bruneolum. Caulis firmus, rigidulus, fragilis, filiformis, albidus. Petioli ad basin duriusculi. Sepala viridula, dorso subpilosa, c. 3-nervia. Placenta tenuis. Funiculus 0,4 mm longus.

Hab. in humidis turfosis.

Loc.: Campbell ins. leg. J. D. Hooker 1839—43 (H. B., H. Boiss., H. C., H. V.), Auckland ins. leg. idem (H. D.), Nova Zelandia in insula australi: Eastern Mts. of Otago 670 m leg. W. Petrie (H. Z.), in insula boreali leg. T. Kirk, Wellington sub nomine *C. hirsuta* L. var. *uniflora* (H. C.).

Diese Art ist durch die Blüten, welche bald einzeln, bald unregelmäßig doldig, bald regelmäßig traubig stehen, höchst merkwürdig.

2. Flores majores, 6—8 mm longi, racemosi. Caulis 5—20 cm longus.

a. Petala purpurea. Planta hirsuta.

106. C. **purpurea** Chamisso et Schlechtendal.

Rhizoma descendens. Caulis 5—10 cm longus, erectus vel adscendens, simplex vel vix ramosus, remotissime 1—3-folius, saepe inferne longe nudus, ad calycem (incl.) hirsutus. Folia rhizomatis rosulata, 3—6 cm longa, longe (= 1 $1/2$—3 fol.) petiolata, primaria simplicia, posteriora 1—3-juga: foliolum terminale ambitu orbiculare, basi subcordatum, vel reniforme, parce repandum vel crenis grossis, acutiusculis, angulo obtuso divergentibus ± manifesto 3-lobum, basi subcuneate productum, longe (= 1 $1/2$ ff.) et latiuscule petiolulatum vel subsessile, 4—6 mm longum, 5—11 mm latum, lateralia ± remota et alterna, multo minora, brevi-ovata vel oblonga, valde inaequilatera, integra, sessilia vel in rhachidem latiusculam subdecurrentia, ima saepe minutissima; caulina 1—2,5 cm longa, breviter (= c. 1 fol.) petiolata, similia, 2—1-juga: foliola paulo angustiora, terminale 3—8 mm diam.; summa simplicia, 3-fida vel integra, lanceolata, sub- vel sessilia, interdum floralia; omnia utrinque disperse hirsuta. Racemus sub anthesi laxiusculus, 6—10-florus. Pedicelli floriferi 4—6 mm longi, fructiferi parum elongati?. Flores mediocres, 6 mm longi. Sepala 2,5 mm longa, brevi-ovata. Petala purpurea: lamina late ovalia, subito in unguiculum linearem cuneato-angustata, apice rotundata. Stamina brevia, interiora 3,5, exteriora 2,75 mm longa: antherae minutae, 0,5 mm longae, flavae vel purpureae. Pistillum anguste ampullaceum, basi bre-

viter stipitatum, glabrum; ovarium 12—13-ovulatum, in stylum crassiusculum, 0,5—0,75 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae adhuc ignotae. — V. s.

C.? purpurea Cham. et Schlechtend.! in Linnaea I. 20 (1826).

C. Eschscholtziana Andrz.! apud Ledeb. Fl. Ross. I. 128 (1842), nomen nudum.

Rhizoma breve, bruneum, apice basibus incrassatis stramineis petiolorum emortuorum comosum. Caulis subfistulosus, nitens, basi interdum purpureus. Folia obscure viridia. Pedicelli floriferi erecto-patentes vel horizontales, filiformes, apice incrassati. Sepala patula, basi subsaccata, bruneo-viridia, c. 3-nervia, margine late hyalina, dorso hirsuta. Petala patula, paucinervia.

Flor. m. Jul.

Loc.: Kamtschatka leg. Eschscholtz (H. P.), ins. S. Laurentii legg. A. v. Chamisso et Eschscholtz 1816 (H. B., H. P., H. P. Ac.), Alaska pr. Cape Thompson leg. J. M. 1881 n. 106 bis (H. N.), pr. Port Clarence lat. 65° 5′ leg. F. R. Kjellman 1879 (H. B., H. V. U.).

Area geogr.: Sibiria orientalis, Alaska.

Eine hübsche Pflanze, deren Früchte leider noch unbekannt sind.

b. Petala alba. Planta glaberrima.

107. **C. Plumierii** Villars. — Tab. VIII. Fig. 9—10.

Rhizoma apice petiolis foliorum emortuorum basi incrassatis, stramineis comosum. Caulis 6—20, plerumque c. 10 cm longus, adscendens, a basi ramis longis, adscendentibus ramosus, remote 2—6-, plerumque 3-folius, glaberrimus, ut tota planta. Folia rhizomatis 1,8—6,5 cm longa, longe (= 2—3 fol.) petiolata, primaria simplicia, reniformia vel orbicularia, basi profunde cordata, integra vel ± 5-lobulata, sequentia 1-juga: foliolum terminale folio primario simile, crenis latis rubro-punctatis c. 3-lobum vel vix repandum, longe (= 1—$1/2$ ff.) petiolulatum, 6—22 mm longum, 7—22 mm latum, lateralia multo minora, caeterum similia, integra, paulo brevius, sed manifesto petiolulata; caulina 1—4,5 cm longa, evidenter (= 1 $1/2$—$1/2$ fol.) petiolata, 2—3-juga: foliola eis foliorum rhizomatis aequalia, rarius angustiora, orbiculata, sed basi rotundata vel subcuneata, rarius obovata, terminale lobis apice rotundatis integris profundius 3-lobum, lateralia obliqua, omnia petiolulata, ea caulinorum inferiorum latere inferiore, superiorum utrinque 1-loba, rarius omnia integra vel vix repanda. Racemus sub anthesi laxiusculus, dein elongatus, 8—12-florus. Pedicelli floriferi 5, rarius 3 vel 8 mm longi, fructiferi parum elongati, 6—8 mm longi. Flores 6—8 mm longi. Sepala c. 2,5 mm longa, oblonga. Petala alba, late obovata, ad basin breviter cuneato-angustata, apice leviter obtuse emarginata. Stamina interiora 5, exteriora 4 mm longa: antherae 1 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum, tenue: ovarium 20—21-ovulatum, in stylum c. 1 mm longum vix attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus vel adscendentibus erectae, subconfertae, 20—35, raro —45 mm longae, subangustae, 1,2 mm latae, in stylum

crassum, c. 1 mm longum attenuatae; stigma fere 0,5 mm latum, stylo aequilatum; valvae viridulo-flavae vel violaceo-badiae. Semina 1,5 mm longa, 1 mm lata, 0,25 mm crassa, oblongo-ovalia, anguste alata, fulva. — V. s.

C. Plumierii Villars! Prosp. Plant. Dauph. 38 (1779).

C. thalictroides Allioni! Fl. Pedemont. I. 261 (1785). — Petala lutea!?

C. hederacea DC. Syst. Nat. II. 264 (1821).

C. Bocconii Viviani Append. Fl. Cors. Prodr. 4 (1825) ex Linnaea I. 506 (1826) et ex L. Reichenb. Comment. Succinct. Spicileg. Fl. Europ. 80 (1832).

C. glaucescens Reichenb. Icon. Pl. Crit. IV. Spicil. Fl. Europ. 81 (1826), nomen nudum.

C. corsica Sieber! apud Turcz. in Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou XXVII, 2. 293 (1854).

C. Plumierii Vill. f. *hederacea* DC. apud Rouy et Foucaud Fl. Franc. I. 230 (1893).

Icon.: Allioni Fl. Pedem. Ic. III. Tab. 57. Fig. 1 (1785). — Villars Hist. Pl. Dauph. III. 359. Fig. 38 (1789). — Delessert Ic. Select. Pl. I. Tab. 30 (1823). — L. Reichenbach Ic. Fl. Germ. II. Tab. 25. Fig. 4299 (1837—38).

Tota planta rigidula. Caulis fistulosus, valde flexuosus, superne acutangulus, ramis subancipitibus, tenuis, nitens, saepe, imprimis basi, obscure bruneolo-violaceus. Folia crassiuscula, in sicco ± coriacea. Pedicelli floriferi erecto-patentes, filiformes, fructiferi crassiusculi. Sepala viridia, sub apice interdum purpurea, c. 5-nervia, praecipue apice hyalina. Semina vix nitidula: radicula tenuis, cotyledonibus paulo longior. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. Maj.—August. — **Hab.** in pratis alpinis, saxosis, ad rupes humidiusculas, in stillicidiis et fissuris rupium; praesertim solo glareoso.

Loc.: Delphinatus leg. Villars (H. D.), Isère in m. Taillefer c. 2880 m ex Boullu in Ann. Soc. Bot. Lyon V, pr. Chanrousse ad Lac Robert 2200 m legg. Faure 1871 (H. Z.), Arvet-Touvet et Chaboisseau et Faure 1880 (H. Boiss., H. Z.), Hautes-Alpes pr. Guillestre ad Mélézé leg. E. Reverchon 1870 (H. C.); Italia: (H. Link in H. B.), Pedemontium legg. Allioni (H. Willd., H. V.), Balbis (H. D.), Moris ante 1841 (H. Boiss.), Col de Betta Furca in parte meridionali M. Rosa leg. Reuter 1853 (H. Boiss.), Mont Cenis pr. Susa leg. idem 1843 (H. Boiss., H. H.), pr. Bussoleno leg. Balbis (H. D.), pr. Torino leg. Bellardi (H. D., H. Willd.), Val Sysitis pr. Allagna et Col de la Croix pr. Pinerolo leg. Cesati (H. Aschers.), in jugo Col de la Traversette legg. Reuter 1852 (H. Boiss.), J. Ball (H. N.), M. Viso legg. Grenier 1845, Boissier 1859 (H. V.), Valle del Po in Piano del Re leg. R. Beyer 1891 (H. B., H. Behr.), Alpes Cottiae leg. E. Rostan 1880 (H. H.), pr. Bobi leg. idem 1864 (H. Boiss., H. N.), Val Pellice pr. Fort de Mirabouc leg. idem (H. B., H. N.), Apenninus borealis pr. Fornovo (H. B., H. V.), Prato-a-molo leg. Huet du Pavillon 1854 (H. Boiss., H. D., H. P.

Ac.); Corsica leg. Bernard 1846 n. 89 (H. Boiss.), ad nives leg. Requien (H. B.), leg. Soleirol (H. C.), in M. Pigno supra Bastia c. 1000 m legg. P. Mabille 1865 (H. B., H. Boiss., H. V.), 1868 (H. H., H. V. U.), O. Debeaux 1868 (H. Aschers., H. B., H. V.), M. Rotondo leg. Sieber 1829 (H. P. Ac., H. V.), M. d'Oro leg. Jordan 1843 (H. Boiss., H. N.). Serbia meridion. in saxosis serpent. ad ‚Kromna' (an nomen rectum?) leg. Pančič 1868 (H. Vr.); Albania austr. in distr. Konitsa supra Kerasovo in m. Senolika leg. A. Baldacci 1896 4. It. Alban.-Epir. n. 203 cum *C. glauca* (H. Z.).

Area geogr.: Alpes occidentales, Apenninus borealis, Corsica, Serbia australis, Epirus.

II. Folia caulina basi auriculata.

a. Folia caulina superiora 2—3-juga, raro simplicia, inferioribus majora: foliolum terminale cum foliolis lateralibus ± confluens.

108. **C. resedifolia** L.

Radix descendens, multiceps, perennis. Caules 4—15, plerumque 8 cm longi, saepe plurimi, caespitosi, adscendentes, ramosi, superne 2—4-folii, glabri, ut tota planta. Folia rhizomatis minuta, 1,2—4 cm longa, longe (= 2—3 fol.) petiolata, primaria simplicia, ovalia vel brevi-ovata, integra, lamina 4 mm longa, 3,5 mm lata, sequentia et caulina inferiora 1—2-juga, basi petioli obtuse auriculata: foliolum terminale folio simplici aequale, breviter (= $1/2$ ff.) late petiolulatum, 4—10 mm longum, 3,5—8 mm latum, lateralia minora, anguste obovata, alterna, sessilia, saepe confluentia vel late decurrentia, rarissime in locis perhumidis subpetiolulata; folia caulina superiora 1,3—3 cm longa, evidenter (= 1—$1/2$ fol.) late petiolata, 2—3-juga, basi petioli auriculis 2 linearibus ± acutis amplexicaulia: foliola eis foliorum inferiorum manifesto majora, obovato- vel oblongo-cuneata, sessilia vel confluentia, terminale interdum antice 3-crenato-repandum, 5—14 mm longum, 3,5—6 mm latum, lateralia opposita, rectangule patentia; caulinum summum interdum simplex, oblongum, sessile. Racemus densiusculus, 8—10-, raro —12-florus. Pedicelli floriferi 2—3, fructiferi 4—5 mm longi. Flores 3—4,5, raro —5 mm longi. Sepala 2, interdum fere 3 mm longa, oblonga. Petala alba, raro unguiculo violaceo, obovato-cuneata, apice truncata. Stamina interiora 2—2,5, exteriora 1,8—2 mm longa: antherae 0,33 mm longae. Pistillum cylindricum: ovarium 16—24-, raro —32-ovulatum, in stylum brevissimum, crassum excedens; stigma stylo aequilatum. Siliquae pedicellis erecto-patentibus vel suberectis suberectae, congestae, 15—22, plerumque 16 mm longae, 1,2, raro —1,5 mm latae, in stylum subnullum vel 0,5 mm longum attenuatae; stigma 0,33 mm latum, stylo aequilatum; valvae viridulo-bruneae, interdum rubro-violaceae. Semina 1,1 mm longa, fere 1 mm lata, 0,25 mm crassa, ovalia, manifesto, praecipue ad basin, alata, fulva. — V. v., c., s.

C. resedifolia L. Spec. Plant. 1. ed. II. 656 (1753).

Arabis bellidioides Lamarck! Fl. Franc. 1. ed. II. 511 (1778), n. v., et Encycl. Méth. Bot. I. 220 (1783).

C. heterophylla Host! Syn. Pl. Austr. 366 (1797), pro parte.

C. heterophila (*heterophylla*) Bory de St. Vinc. Fl. Sierra Nev. in Annal. Gén. Sc. Phys. III. 6 (1820).

Ghinia resedifolia Bubani Fl. Pyren. III. 160 (1901).

Icon.: N. J. Jacquin Fl. Austr. Ic. V. Append. Tab. 21 (1778). — C. Allioni Fl. Pedemont. Ic. III. Tab. 57. Fig. 2 (1785). — Sturm Deutschl. Fl. VII. 28. Heft (1809). — W. J. Hooker Exotic Fl. I. Tab. 54 (1823) = var. B. — L. Reichenbach Ic. Fl. Germ. II. Tab. 26. Fig. 4300 (1837—38). — Seboth Alpenpfl. II. Tab. 12 (1880). — Hartinger Atlas Alpenfl. Tab. 45 (1884).

Tota planta subglauca. Radix crassiuscula, dilute rubello-flava. Caulis tenuis, filiformis, basi nunc superbe violaceus. Sepala saepe pulchre rubro-violacea, c. 5-nervia. Funiculus 0,5 mm longus.

Flor. m. Jul.—August. — **Hab.** in pascuis lapidosis humidis, praeruptis, ad torrentes; praecipue solo schistoso.

Loc.: Hispania in Sierra Nevada: Mulahacen 3000 m leg. M. Winkler 1873 (H. Vr.), in regione alpina superiore 3000—3330 m leg. Funk 1848, etiam var. C (H. D., H. V.), in glareosis glacialibus l. Corral dicto leg. Boissier 1837 (H. B., H. Boiss.), ad Corral de Veleta leg. E. Bourgeau 1851, etiam f. III (H. Boiss., H. C., H. V.), Sierra de Alcaraz ad rivulos alpinos cum *Anagallis tenella* leg. Funk 1848 (H. Boiss.); Pyrenaei pr. Medasolles, Val d'Ossau 1000—2000 m, pr. Panticosa in m. Punta de Bondellos 3260 m leg. J. Ball 1862 = var. C f. III (H. N.), Marcadon, Gavarnie = f. III, Gèdre, Bagnères de Bigorre, Bénasque, Viella, Quérigut, Canigou, Col du Nuria pr. Eynes; Corsica legg. Salzmann 1822, Salis-Marschlins c. 2330 m ante 1831, Soleirol = f. III (H. C.), M. Incudine leg. L. Kralik 1849 (H. D., H. V.), M. Rotondo leg. E. Levier 1880 = var. C et f. III (H. Boiss.); Apenninus borealis; Gallia austr.-orientalis: Cevennes, Auvergne, Mont d'Or (leg. Lamarck in H. D.); Alpes occidentales: Col di Tenda, Haute Savoie in m. Pointe Pelouse —2400 m (Aiguille d'Arve —3300 m ex Mathieu); Alpes centrales locis numerosis, Tessin ad M. Tenere 300 m! m. April. flor.! leg. Mercier 1859 (H. B. Boiss.), Dreisprachenspitze ad Stilfserjoch —2800 m, in cacumine m. Piz Umbrail 2660—3000 m; Alpes orientales: Groß-Glockner, m. Schleinitz supra Lienz —2760 m, Salisburgia, Carinthia in m. Eisenhut pr. Turrach, Koralpe, Styria pr. Rottenmann, Sekkau; Sudeti occid.: Schneegruben, Mittagstein, Kleiner Teich, Melzergrund, Aupagrund 1180 m etc., orient.: Köpernickstein, Fuhrmannstein, Peterstein, Altvater 1330 m; Transsilvania leg. Baumgarten (H. B., H. V.), in m. Arpas leg. Schur (H. V.), m. Negoi 2000—2330 m leg. A. Falck 1870 (H. B., H. N.), pr. Fogaras 1600—2300 m leg. C. Andrä 1851 (H. B.).

Area geogr.: Sierra Nevada, Pyrenaei, Gallia montosa, Corsica, Apenninus borealis, Alpes, Silva Bavarica in m. Falkenstein c. 1340 m cfr. O. Sendtner Vegetations-Verhält. Bayer. Wald. 179 (1860), Sudeti, Transsilvania.

Diese Art kommt häufig mit *C. alpina* vor, ist aber nicht so ausgesprochen hochalpin wie letztere. Ist in den Sudeten meist kräftiger entwickelt als im übrigen Gebiete. Variiert besonders in der Blattform.

B. var. **gelida** (Schott) Rouy et Foucaud.

Omnia folia simplicia, subanguste obovato-cuneata, lobis utrinque 3—4 ± grossis lyrato-incisa; caulina 1,5—4 cm longa: lamina 6—22 mm longa, 3,5—11 mm lata.

C. gelida Schott in Oesterr. Bot. Wochenbl. V. 145 (1855), pro specie.

C. resedifolia L. β. Lapeyrouse Hist. Abrég. Pl. Pyrén. 375 (1813).

C. resedifolia L. var. *dacica* Heuffel! Enum. Pl. Banat. in Verh. Zool.-Bot. Gesellsch. Wien VIII. 53 (1858).

C. nivalis Schur Enum. Pl. Transsilv. 46 (1866), pro specie.

C. alpina × *resedifolia* Brügger in Jahresber. Nat. Gesellsch. Graubünd. XXV. 57 (1882), nomen nudum, verosimiliter.

C. resedifolia L. β. *gelida* Schott apud Rouy et Foucaud Fl. Franc. I. 211 (1893).

Loc.: Pedemontium: Val d'Anzasca in m. Pizzo Bianco leg. J. Ball 1865 (H. C.), Helvetia leg. Schleicher (H. B. Boiss.), in jugo Grimsel leg. C. Dufft 1846 (H. H.), Engadin pr. St. Moritz leg. M. Winkler 1872 (H. Vr.), pr. Tarasp, optime! leg. J. Ball 1873 (H. N.), Stilfserjoch leg. K. Prantl 1871 (H. H.), ad Ferdinandshöhe leg. A. Engler 1871 (H. B.), Bormio pr. Livigno ad Rino della Chiesa 2400 m leg. Longa 1897 (H. Behr.), in dit. Bresciana in m. Corno di Bagolino 2330 m legg. Huter et Porta 1873 (H. V.), Tirolia ad Breitkamm leg. A. Engler 1871 (H. B.); Sudeti occid. ad Teufelskanzel leg. Funck cum typo (H. B.); Transsilvania leg. Fronius (H. B.), in alpe Skorišora Banatus leg. Heuffel (H. V., planta glaberrima!), pr. Fogaras leg. M. Winkler 1865 cum typo (H. Vr.), in alpibus Kerzevoriensibus ad lacum Zenoga versus cacumen Bukura 2300 m leg. Simkovics Lajos 1874 (H. Mus. Hung. Budapest).

Ist häufig für den Bastard *C. alpina* × *resedifolia* gehalten worden.

C. var. **integrifolia** DC.

Planta saepe flaccida. Omnia folia simplicia, obovato-cuneata vel suborbicularia, integra vel vix repanda.

C. resedifolia L. β. *integrifolia* DC. Prodr. I. 150 (1824).

C. bellidifolia Delarbre Fl. Auvergne 1. ed. 48 (1795), non L.

Arabis hastulata Bertoloni apud DC. l. c., nomen tantum.

C. hamulosa Bertoloni Mantiss. Fl. Alp. Apuan. 43 (1832), n. v., et Fl. Ital. VII. 14 (1847), pro specie.

C. hastulata Bertol. apud Steud. Nomencl. Bot. 2. edit. I. 280 (1840), nomen nudum.

C. resedifolia L. β. *subintegrifolia* Caruel apud Arcangeli Compend. Fl. Ital. 37 (1882).

C. resedifolia L. β. *hamulosa* Bertol. apud Cesati, Passerini, Gibelli Comp. Fl. Ital. 847 (1886).

C. resedifolia L. f. *insularis* Rouy et Foucaud Fl. Franc. I. 241 (1893).

C. resedifolia L. var. *rotundifolia* Glaab! in Deutsch. Bot. Monatsschrift XI. 77 (1893).

Hab. hic. illic cum specie typica, praesertim in locis humidis umbrosis.

II. f. **platyphylla** Rouy et Foucaud.

Planta 8—15 cm longa. Folia rosulata 2,5—3,5 cm, caulina 3,5—4,5 cm longa: foliolum terminale 12—17 mm longum, 6—12 mm latum. Racemus 10—12-florus. Siliquae longiores, 24—26 mm longae.

C. resedifolia L. f. γ. *platyphylla* Rouy et Foucaud Fl. Franc. I. 241 (1893).

Loc.: Pedemontium pr. Cogne, M. Cenis; Helvetia: Gr. St. Bernhard, Scheideck, juxta glacialia Rhodani, St. Gotthard.

III. f. **nana** O. E. Schulz.

Planta 1—3 cm longa. Folia 0,6—1 cm longa, saepe basi petioli ± obsolete auriculata: foliolum terminale 3—4 mm longum. Racemus pauciflorus.

Hab. hic illic in montibus altissimis.

b. f. **grandiflora** O. E. Schulz.

Flores majores. Petala —6,25 mm longa.

Loc.: Pyrenaei orient. leg. Irat 1846, etiam f. II (H. D.); Helvetia orient. pr. Samaden in valle Champagna leg. v. Strampff 1866 (H. B.).

b. Folia caulina superiora 3—4-juga, inferioribus minora: omnia foliola breviter petiolulata.

109. **C. nipponica** Franchet et Savatier.

Differt a praecedente: Folia caulina inferiora 2—5 cm longa, 3—4-juga: foliola minutissima, terminale ovale, integrum, utrinque et apice mucronulo purpureo unico vix conspicuo instructum, in petiolulum (= 1/2 ff.) subalatum subito contractum, 3—5,5 mm longum, 2—4 mm latum, lateralia minora, orbicularia vel brevi-obovata, ima saepe alterna, omnia sessilia; caulina superiora 1—2 cm longa, inferioribus minora, etiam 3—4-juga: foliola angustiora, obovata vel oblonga, terminale 3—5 mm longum, 1,5—2 mm latum, omnia in petiolulum brevem, latiusculum cuneato-angustata. Racemus 4—6-florus, fructifer laxiusculus. Flores c. 5 mm longi. Siliquae longiores, 20—30 mm longae, in stylum 1 mm longum attenuatae. — V. s.

C. nipponica Franch. et Sav. Enum. Pl. Japon. II. 281 (1879).

C. resedifolia Matsumura in Bot. Magaz. Tokio XIII. 49 (1899), non L.

Flor. m. Jul.—August. — **Hab.** in pratis saxosis alpinis.

Loc.: Japonia in ins. Hondo: prov. Schinano in m. Komagatake leg? 1887 et 1894 (H. N.), in cacumine m. Ontake 3 000 m legg. Rein 1875 (H. B.), Yatabe 1880; prov. Kaga in m. Hakusan legg. Matsumura et Yatabe 1881; prov. Etschu in m. Tatejama legg. iidem 1884; in ins. Jesso leg. Boehmer ex Matsumura l. c.

Area geogr.: Japonia.

Planta hybrida:

102. × 108. **C. alpina × resedifolia** (**C. Wettsteiniana** O. E. Schulz[1]).

Planta 2—6,5 cm alta. Folia rhizomatis primaria ovata, posteriora et caulina inferiora 1—2-juga: foliolum terminale orbiculari- vel ovatum, breviter petiolulatum vel subsessile, lateralia minora, basi lata sessilia. Folia caulina basi vix auriculata; superiora triloba vel ± simplicia. Racemus 4—6-florus. Siliquae ± steriles.

Loc.: Helvetia in jugo Furka c. 2300 m leg. A. Engler 1870 (H. B.); Tirolia: Stilfserjoch leg. Maly (H. V.), pr. Antholz 2300—2600 m leg. Huter 1869 (H. N.), pr. Prägraten leg. Hess 1874 (H. H.); Carinthia pr. Reichenau leg. Partsch (H. V.).

In der unteren Region der Pflanze überwiegen die zerteilten Blätter der *C. resedifolia*, in der oberen die ganzen Blätter der *C. alpina*.

Sectio X: **Pteroneurum** DC.

Syst. Nat. II. 269 (1821), pro genere.

Plantae ± glaucae, annuae, rarissime perennes. Caules humiles, saepe diffusi. Folia semper pinnata, foliola plerumque sinuato-incisa. Racemus 8—25-florus. Flores 2,5—15 mm longi. Ovarium pauci- (4—16-) ovulatum, saepe pilis latiusculis insigniter pilosum. Siliquae proportionaliter majusculae: stylus et placentae interdum alatae; septum ± foveatum. Funiculus ± alatus. Semina pleurorrhiza: cotyledones planae, non petiolatae. — **Distributio geogr.**: Regio mediterranea orientalis.

A. Folia caulina non auriculata. Placentae dorso obtusae; stylus non alatus. Semina haud vel angustissime alata. Subsectio: *Cryptopterum* Grisebach Spicileg. Fl. Rumel. Bithyn. I. 252 (1843).

I. Planta annua. Ovarium glabrum.

110. **C. glauca** Sprengel. — Tab. VII. Fig. 47—49, Tab. VIII. Fig. 6—7.

Tota planta glauca. Caules 6—25, plerumque 10 cm longi, saepe plurimi, adscendentes, a basi ramosi vel ramosissimi, plerumque 3—4-,

[1]) Nach Herrn Prof. Dr. R. Wettstein, Ritter von Westersheim, in Wien.

rarius —6-folii vel nudi, glaberrimi, ut tota planta. Folia caulina inferiora 2—5 cm longa, longe (= $1\frac{1}{2}$—3 fol.) petiolata, ima simplicia, reniformia vel transverse ovalia, integra vel ± triloba, 4—10 mm longa, 5—12 mm lata, sequentia 1-juga: foliolum terminale obovatum, apice rotundatum, integrum vel antice inaequaliter 2—3-lobum, manifesto (= $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{4}$ ff.) petiolulatum, lateralia minora, angustiora, integra, rarissime latere inferiore 1-dentata, sessilia, saepe decurrentia; caulina superiora 2—3,5 cm longa, brevius (= 1—$\frac{1}{4}$ fol.) petiolata, 2—4-juga: omnia foliola manifesto angustiora, oblongo-elliptica vel oblonga vel linearia, acutiuscula, integra, ad basin cuneata, sessilia, terminale 6—30 mm longum, 1,5—8 mm latum; summa subsessilia, minuta, saepe 1-juga. Racemus sub anthesi laxus, dein valde elongatus, 8—20-, plerumque c. 10-florus. Pedicelli floriferi 4—8, plerumque 6 mm longi, fructiferi elongati, 6—15, plerumque 10 mm longi. Flores mediocres, 6—8 mm longi. Sepala c. 2,5 mm longa, oblonga, interiora profunde saccata, exteriora angustiora. Petala alba, ad unguiculum viridulum bruneo-venosa, obovata, ad basin paulatim cuneato-angustata, apice profunde obtuse emarginata. Stamina interiora 4,5—5, exteriora 3,5—4 mm longa: antherae 0,8—1 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum, tenue: ovarium 8—16-, plerumque 12-ovulatum, vix alatum, in stylum filiformem, longum (1—1,5 mm), late alatum subattenuatum; stigma manifestum, stylo paulo latius. Siliquae pedicellis horizontalibus vel irregulariter arcuatis sub- vel horizontales vel subpendulae, 20—37, plerumque 22—25 mm longae, 1,5—1,8 mm latae, raro c. 16 mm longae, 2,5 mm latae, in stylum tenuem, vix alatum, 1,5—2, raro tantum 1 vel 3—4 mm longum subito attenuatae; stigma 0,25 mm latum, stylo aequilatum, vix conspicuum; valvae viridulo-bruneae vel violaceae. Semina 1,5—2 mm longa, 1—1,2 mm lata, 0,25 mm crassa, oblongo-ovalia, angustissime, praecipue apice et basi, alata, fulva. — V. c., s.

C. glauca Sprengel! apud DC. Syst. Nat. II. 266 (1821).

C. Bergeriana Andrz.! apud DC. l. c., nomen solum.

C. corydaloides Gussone apud Sprengel Syst. Veget. C. Linn. 16. ed. II. 888 (1825), nomen nudum.

C. thalictroides Presl Fl. Sic. I. 52 (1826) et aliorum aut., non All.

C. croatica Schott, Nyman, Kotschy! Anal. Bot. I. 46 (1854).

C. carnosa W. K. var. *croatica* Schott apud Aschers. et Kanitz Catal. Cormoph. et Anthoph. Serbiae etc. 76 (1877), nomen nudum.

C. dubia Nicotra! Prodr. Fl. Messan. 95 (1878), n. v., et Lojacono Fl. Sicula 97 (1888).

C. glauca Spr. f. *croatica* Schott etc. apud Beck Fl. Südbosnien II in Annal. Naturh. Hofmus. II. 72 (1887), nomen nudum.

Icon.: Delessert Ic. Sel. Plant. II. Tab. 31 (1823).

Radix descendens, ± simplex, parce fibrillosa, rubello-flava. Caulis fistulosus, valde flexuosus, teres, tenuis, nitens, saepe, praesertim basi, obscure violaceus, pruinosus.

Folia carnosa, in sicco coriacea, interdum violacea, inferiora subrosulata, apice loborum rubro-punctata. Racemi interdum secundi. Pedicelli floriferi erecto-patentes vel subhorizontales, filiformes, apice incrassati. Flores erecto-patentes vel subpenduli. Sepala viridulo-flava, nunc purpurea, c. 7-nervia, praecipue ad apicem hyalina. Petala ± patula. Stigma capituliforme. Semina vix longitudinaliter striato-rugosa, vix nitidula; funiculus anguste alatus, 0,5—0,75 mm longus; radicula tenuis.

Flor. m. Maj.—August. — **Hab.** in silvaticis arenosis, declivitatibus et confragosis lapidosis.

Loc.: Sicilia (H. Jan in H. V.), leg. Gussone 1841 (H. Boiss.), pr. Messina ad Mandanici leg. Nicotra (H. propr.); Calabria (H. Spreng. in H. B., H. Reichenb. fil. in H. V.), leg. Grabowski (H. B.), Aspromonte in Montalto legg. Berger ante 1819 (H. P. Ac.), O. Kuntze 1867 (H. B.), G. Strobl 1874 in summis jugis (H. V., H. Vr., H. V. U.), Arcangeli 1877, 1800 m (H. Behr., H. Vr.), pr. Nardello 1500—1800 m legg. E. et A. Huet du Pavillon 1856 (H. var.), pr. S. Stephano 1100—1200 m legg. Huter, Porta, Rigo 1877 (H. var.), G. Rigo 1898 (H. var.). Dalmatia australis leg. Visiani, in m. Krivošije leg. Maly (H. V.), supra Cattaro 1000—1330 m leg. Pichler (H. var.), in m. Orjen 1300—1500 m legg. Maly (H. V.), P. Ascherson 1867 (H. Aschers., H. B., H. Vr.), Pichler 1870 (H. Vr.), in m. Lovcen 1660 m legg. Huter 1867 (H. B., H. H., H. Vr.), Pichler 1868 (H. Boiss., H. H., H. N., H. V.); Montenegro pr. Krstac (H. V. U.), in m. Kom leg. J. de Szyszylowicz 1886 (H. B.), ad nives m. Dibala versus m. Vila in distr. Kuči leg. A. Baldacci 1898 6. It. Alban. n. 159 (H. Behr., H. D., H. V.), in m. Rumia pr. Antivari leg. Milo Jovovič 1899 6. It. Alban. (H. Behr.), sub m. Sto in distr. Kolašin leg. A. Baldacci 1891 n. 171 (H. B. Boiss.); Bosnia in Hercegovina leg. Adamowicz (H. V. U.), Velež Planina pr. Nevesinje 1150 m leg. H. Raap 1895 (H. V. U., H. Z.), Prenj Pl. ad Otiš c. 2000 m leg. Fiala 1895 (H. V. U.), m. Čvrstnica pr. Jablanica c. 1800 m leg. K. Vandas 1891 (H. V., H. V. U.), m. Treskavica c. 1800—2000 m leg. Beck 1885 (H. P. Ac., H. V.), 1888 (H. Behr.), Vrabac Pl. supra Bila pr. Konjica leg. O. v. Moellendorff 1875 (H. B.), Bjelagora et m. Jastrebica leg. J. Pantocsek 1872 (H. Boiss., H. H., H. V.), inter Borke et Jezero leg. Blau 1871 (H. B.), pr. Borke leg. O. v. Moellendorff 1872 (H. B., H. H.), 1879 (H. Vr.), Seetz Pl. 1660—2000 m leg. Blau 1871 (H. B.), ad Luka leg. O. v. Moellendorff 1871 (H. Aschers.), pr. Jeleč leg. J. A. Knapp 1869 (H. B.); Croatia: Velebit Pl. in m. Malowan leg. Maly 1869 (H. V.), M. Santo leg. idem (H. Boiss.); Serbia merid. leg. Pančič (H. V.), merid.-occ. ad Drum-Debeli leg. idem 1877 (H. Boiss.); Albania borealis ad Mokra-Gora leg. idem 1868 (H. Boiss., H. Vr.), pr. Skutari in regione fagorum m. Zukali leg. A. Baldacci 1897 5. It. Alban. n. 2 (H. V.), in summo m. Kapa Brois distr. Klementi leg. idem 1900 7. It. Alban. n. 103 (H. Behr., H. D.), Scardus in cacumine m. Ljubatrn c. 2800 m leg. Dörfler (H. V. U.), australis in distr. Konitsa supra Kerasovo in m. Senolika leg. A. Baldacci 1896 4. It. Alban.-Epirot. n. 203 (H. Z.); Pindus Tym-

phaeus in summo m. Zygos supra Metzovon 1500—1660 m legg. Haussknecht et v. Heldreich 1885 (H. B., H. B. Boiss., H. H., H. V.); Thessalia pr. Malakasi in m. Tragopetra leg. P. Sintenis 1896 It. Thessal. n. 572 (H. var.).

Area geogr.: Sicilia, Calabria, Croatia austr., Bosnia, Serbia austr., Dalmatia austr., Montenegro, Albania, Graecia boreal.

Ändert ab:

B. var. **kopaonikensis** (Pančič) Pantocsek.

Radix valida. Planta saepe humillima, 4—25 cm longa, ramosissima: rami plerumque decumbentes. Folia minuta vel minutissima, 0,8—3 cm longa, multi- (4—8-) juga: foliolum terminale 1,5—5 mm longum, 1—2,5 mm latum. Flores minores, 4—5 mm longi. Siliquae 10—20 mm longae, 1,1 mm latae; stylus 0,5—1 mm longus.

C. kopaonikensis Pančič! in Oesterr. Bot. Zeitschr. XVII. 173 (1867), nomen nudum, pro specie.

C. glauca Spr. var. *kopaonikensis* Pančič apud J. Pantocsek in Verh. Ver. Nat. Heilk. Presburg. Neue Folge. II. Jahrg. 1871—72. 91 (1874).

Hab. in locis aridis.

Loc.: Serbia in Kopaonik Pl. legg. Pančič 1851 (H. Boiss., H. V., H. Vr.), 1885 (H. Aschers., H. H., H. Vr.), M. Dimitrijevič 1896 c. 1700 m (H. V.); Albania borealis pr. Skutari in regione media et infer. m. Zukali leg. A. Baldacci 1897 5. It. Alban. sub n. *C. albanica* (H. D.); Calabria in Aspromonte legg. E. et A. Huet du Pavillon 1856 (H. D.).

Ein Erzeugnis des dürren Standortes.

II. f. **pumila** O. E. Schulz.

Caulis 2,5—5 cm altus, 1—2-folius vel nudus. Folia caulina inferiora 1—1,8 cm longa: foliolum terminale 3,5—5 mm longum; superiora 0,7—0,9 cm longa: foliolum terminale 2—3,5 mm longum. Racemus c. 5-florus.

Loc.: Calabria in summis jugis m. Aspromonte leg. Gabriel Strobl 1874 (H. H.); Montenegro in distr. Kuči ad fines Turcorum in m. Planinica ad nives deliquescentes leg. A. Baldacci 1898 6. It. Alban.-Monten. n. 159 bis (H. D., H. V.).

b. f. **grandiflora** O. E. Schulz.

Flores 10 mm longi. Sepala 4 mm longa. Stamina interiora 5,5, exteriora 4,2 mm longa: antherae 1,2 mm longae.

Loc.: Calabria in m. Aspromonte supra S. Stephano legg. Huter, Porta, Rigo 1877 cum specie typica (H. B., H. N., H. V., H. Vr.).

II. Planta perennis. Ovarium dense niveo-pilosum.

111. **C. carnosa** Waldstein et Kitaibel. — Tab. VII. Fig. 38—39.

Caulis 20—30 cm longus, adscendens vel decumbens, longe ramosus, 4—6-folius, praecipue ad apicem brevissime adpresse dense pilosus. Folia

carnosa, longa, remote 3—5—7-juga, inferiora 3—8,5 cm longa, longiuscule (= 1—$1/2$ fol.) petiolata, superiora 1,5—3 cm longa, breviter (= c. $1/4$ fol.) petiolata: foliola omnium foliorum aequalia, minuta, terminale breviobovatum, ad basin subcuneato-angustatum, apice truncato vel rotundato vix conspicue rubro-punctatum, integerrimum, sessile, 3,5—12 mm longum, 2,5—5 mm latum, lateralia vix minora, aequalia, ima alterna, saepe longe remota, subpetiolulata; praecipue folia superiora adpresse dense pilosa. Racemus sub anthesi laxiusculus, dein elongatus, 12—20-florus. Pedicelli floriferi 3—4 mm longi, crassiusculi, fructiferi 5—8 mm longi, crassi. Flores majusculi, 6—9 mm longi. Sepala c. 4 mm longa, late ovata, valde concava, interiora sub apice rotundato breviter cornuta et c. 3-setosa. Petala alba, ovalia, ad basin subcuneata, vix unguiculata, apice rotundata. Stamina interiora 4, exteriora vix breviora, 3,75 mm longa: antherae 1,2—1,5 mm longae, oblongae. Pistillum anguste ampullaceum: ovarium breve, 4—8-ovulatum, non alatum, pilis niveis brevibus densissime obsitum, in stylum 1—2 mm longum, crassiusculum, parce pilosum attenuatum; stigma stylo vix latius. Siliquae pedicellis erecto-patentibus erecto-patulae, plerumque 26—28 mm longae, 2,5 mm latae, rarius c. 18 mm longae, 3 mm latae (f. *brachycarpa*) vel 30—42 mm longae, 2 mm latae (f. *macrocarpa*), in stylum 1—3 mm longum, crassiusculum attenuatae; stigma 0,4—0,5 mm latum, stylo aequilatum, vix conspicuum; valvae dilute bruneae, brevissime adpresse densissime pilosae; placentae parcius pilosae. Semina majuscula, 3 mm longa, 1,5 mm lata, 0,75 mm crassa, oblonga, non alata, fulvobruneola. — V. s.

C. carnosa W. K.! Plant. Rar. Hung. II. 137. Tab. 129 (1805).

Pteroneurum carnosum DC. Syst. Nat. II. 270 (1821).

Icon.: L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 29. Fig. 4312 (1837—38).

Radix descendens, crassiuscula, parce ramosa, brunea, perennis, multiceps; rhizoma longiusculum. Caulis vix fistulosus, manifesto flexuosus, inferne teres et tenuis, superne obtusangulus, nitidulus, basi subviolaceus. Folia glauca. Sepala viridia, c. 5—7-nervia, margine late hyalina. Semina nitida, longitudinaliter subpunctata. Funiculus brevis, 0,5 mm longus, anguste alatus. Radicula tenuis.

Flor. m. Jul.—August. — **Hab.** in lapidosis mobilibus alpinis, in praeruptis humidis, ad nives deliquescentes.

Loc.: Croatia austr. in m. Velebich ad Badany et Debelo-Berdo leg. Kitaibel (H. Willd. n. 11974 in H. B., H. V.), m. Velebit ad Malovan leg. Simony 1862 (H. V.); Hercegovina centralis pr. Mostar in Velež Pl. ad l. d. Jarae kuk c. 1500 m leg. K. Vandas 1894 (H. V. U.); Albania in m. Tomor Maja et Kaudaviz leg. A. Baldacci 1892 It. Alban. n. 178 et 103 (H. B. Boiss., H. V., H. V. U., H. Z.), distr. Premeti in m. Nemertschka l. d. Badelonia leg. idem 1894 2. It. Alban. n. 53 (H. B. Boiss., H. V. U.); Olympus Thessaliae legg. Aucher-Eloy n. 115 (H. Boiss., H. D.), Schimper (H. Vr.), v. Heldreich 1851 (H. Boiss., H. V.), Theod. G. Orphanides 1857 1660—2980 m (H. var.).

Area geogr.: Croatia, Hercegovina, Albania, Thessalia.

Durch die schneeweiße Behaarung der jungen Schoten leicht kenntlich.

B. Folia caulina fere semper auriculata. Placentae dorso ala angusta carinatae; stylus plerumque manifesto alatus. Semina latiuscule alata. Subsectio: *Oxypterum* Grisebach Spicil. Fl. Rumel. Bithyn. I. 251 (1843).

I. Flores minuti, 2,5—7 mm longi. Ovarium 6—10-ovulatum. Siliquae 2,5—4 mm latae.

112. **C. graeca** L. — Tab. VII. Fig. 20—21, Tab. VIII. Fig. 1—2.

Radix annua. Caulis 5—20, plerumque c. 15 cm longus, adscendens, a basi longe ramosus, rarius simplex, remote 3—5-folius, glaber vel ad calycem (incl.) parce breviter pilosus. Folia membranacea, inferiora 2—13,5 cm longa, longiuscule (= c. 1 fol.) petiolata, (1—) 2—4-juga: foliolum terminale circuitu orbiculare, lobis obovatis integris, rarius rursus 2—3-lobulatis, apice rotundato vix mucronulatis profundiuscule 3- vel lobis basalibus minoribus 5-lobatum, basi vix cuneatum, longe (= 1 ff.) petiolulatum, 5—12 mm diam., lateralia aequalia, superiora = $^1/_2$ ff., inferiora = 1 ff. petiolulata; caulina 2—10,5 cm longa, brevius (= $^1/_4$—$^1/_8$ fol.) petiolata, saepe 5-juga, basi petioli dilatati auriculis linearibus, acutis, membranaceis, saepe curvatis, amplexicaulibus instructa: foliola similia, sed angustiora, circuitu obovata, ad basin cuneato-angustata, brevius petiolulata, lateralia ima alterna, terminale 10—32 mm longum, 4—12 mm latum; summa plerumque 2-juga: foliola oblongo-cuneata, utrinque vix 1-crenata, subsessilia; omnia glabra vel parcissime ciliata. Racemus sub anthesi brevis, laxiusculus, dein valde elongatus, 8—15-florus. Pedicelli floriferi 3—4 mm longi, crassi, fructiferi parum elongati, 6—8, rarius —14 mm longi. Flores subminuti, 5—7, plerumque 6 mm longi. Sepala 2,5—3,2 mm longa, oblonga. Petala alba, obovata, ad basin cuneato-angustata, apice rotundata. Stamina interiora 4,25, exteriora 3,5 mm longa: antherae 0,75 mm longae, oblongae. Pistillum compresso-cylindricum, crassiusculum, glabrum: ovarium 6—10-, plerumque 8-ovulatum, alatum, in stylum 1, rarius 2 mm longum, late alatum excedens; stigma stylo alato vix aequilatum. Siliquae pedicellis adscendentibus, apice subincrassatis erecto-patentes, magnae, 35—45, rarius —53 mm longae, 4—3 mm latae, ancipites, anguste alatae, in stylum longum, 4—6 mm longum, 1—1,5 mm crassum, alatum (ancipitem) attenuatae; stigma 0,5 mm latum, stylo angustius, vix conspicuum; valvae angustae, viridulo-bruneae vel castaneae; placentae crassae. Semina magna, 4,5 mm longa, 2,4 mm lata, 1,1 mm crassa, subrectangule oblonga, basi late, caeterum anguste alata, obscure fulva. — V. s.

C. graeca L. Spec. Plant. 1. ed. II. 655 (1753).

C. lobata Moench Meth. 260 (1794).

Pteroneurum graecum DC. Syst. Nat. II. 270 (1821).

C. petiolaris DC. l. c. 264.

Icon.: J. Gärtner De Fruct. et Sem. Plant. II. Tab. 143 (1791). — Lamarck Encycl. Bot. Illustr. Tab. 562. Fig. 2 (1817). — Delessert Ic. Select. Plant. II. Tab. 30 (1823). — J. Sibthorp et J. E. Smith Fl. Graeca VII. Tab. 631 (1830). — L. Reichenb. Iconogr. Bot. seu Pl. Crit. IV. Tab. 397. Fig. 581 (1826), s. n. *Pt. graecum* DC. var. *leiocarpum*. — Idem Ic. Fl. Germ. II. Tab. 29. Fig. 4309 = var. *eriocarpa* (1837—38). — Engler-Prantl Nat. Pflanzenfam. III, 2. 183. Fig. 118A (1891) = fructus.

Radix descendens, inferne longe nuda, saepe violacea, superne parce ramosa, parum fibrillosa, flava. Caulis fistulosus, flexuosus, inferne teres, crassiusculus, superne acutangulus, saepe, praecipue basi, violaceus. Folia interdum violacea. Pedicelli fructiferi interdum serpentini. Flores erecti. Sepala viridulo-flava, interdum sub apice subcornuta, c. 5-nervia, margine hyalina. Petala paucinervia. Stylus et placentae interdum violaceae. Semina obscura, subtiliter longitudinaliter striato-rugosa. Funiculus 1,5—1,75 mm longus, dilatatus, triangularis. Radicula tenuis.

Flor. m. Maj.—Jun. — **Hab.** in silvis et nemoribus elatis umbrosis, fruticetis petrosis; praecipue? solo calcareo.

Loc.: Corsica inter Vezzani et Vivario leg. Revellier 1869 (*H. Vr.). Sicilia pr. Ficuzza al Pizzo del Panaro legg. Todaro n. 363 (H. var., etiam var. III et f. 2), Lojacono 1880 (H. Boiss., H. P. Ac., H. V. U.), pr. Palermo leg. Todaro = f. 2 (H. B.), m. Busambra leg. Parlatore 1841 (H. D.), m. Madonia 1330 m leg. P. G. Strobl 1873 (H. B.), supra Castelbuono 700—1000 m legg. P. G. Strobl 1874 = f. 2, etiam var. III (H. Aschers., H. Boiss., H. H., H. Vr.), M. Wetschky 1874 = f. 2 (H. V.), E. et A. Huet du Pavillon 1855 (*H. D., *H. P. Ac. = var. III f. 2, *H. V.), pr. Cassaro ad fl. Anapo leg. Philippi 1831 = f. 2 (H. B.); Calabria: Aspromonte et m. S. Andrea pr. Rocella, solo granit. 700—1000 m legg. Huter, Porta, Rigo 1877 (H. V., H. Vr.), in M. Pollino leg. N. Terracciano 1891 (H. B.); Apulia in M. Gargano 200—333 m (H. Boiss.), pr. S. Giovanni leg. Sieber 1812 (H. B., *H. H., *H. P. Ac., H. V., etiam*); pr. Napoli legg. Reynier (H. D.), Tenore (*H. B. = var. III f. 2), ad Lago d'Agnano legg. Thomas 1804 (H. B., H. D.), v. Heldreich 1841 (H. Boiss., H. D.), in ins. Capri leg. A. Terracciano 1888 (H. D., H. Behr. = var. III); prov. di Roma pr. Vicovaro leg. A. E. Chiovenda 1895 (H. Z.); Piceno in M. Jortino leg. A. Orsini (H. B., H. Boiss.); Dalmatia legg. Welden (H. Boiss.), Grisebach (H. P. Ac.), Hausleutner (H. Vr.), distr. Spalato pr. Dizmo in m. Radigne et Beljak legg. Pittoni (H. B. Boiss.), Sieber, etiam f. 2 (H. B., H. V.), Fr. Petter 1833 (H. var.), pr. Ragusa leg. Neumayer (H. B.), Castelnuovo pr. Cattaro 20 m leg. C. Baenitz 1898, etiam f. 2 (H. P. Ac., H. V., H. Vr. = var. II, H. Z.); Hungaria austr.-orient. (Banatus) pr. Orsova in valle Kasan ad Dubova, Ogradina, Plavisveitza, Svinitza, Vodize, etiam* et var. II et f. 2 legg. Heuffel, Rochel (H. P. Ac., H. V., H. Vr.), Baenitz, Borbás, Degen, Kerner, Janka, Lorenz, Simkovicz (H. var.); Serbia: m. Greben leg. Pančič 1868 (H. Boiss., etiam*, H. Vr. = var. II), pr. Ravanica leg. idem 1875 (*H. V., *H. Vr. = var. II), pr. Niš in colle Goritza

legg. Petrovič (*H. Boiss.), G. Ilič 1889, etiam* (H. B., H. V., H. V. U.), pr. Pirot legg. Dimitrijevič 1894 (H. Behr., etiam*), Adamowicz (*H. V. U.), Jovanovič (*H. V.), pr. Šumatovac 350 m leg. G. Ilič (*H. B.), m. Belava 750 m leg. Adamowicz 1896 (H. V.), Suva Pl. et Vranjska Banja leg. idem (H. V. U., etiam*); Macedonia leg. Frivaldszky (H. Boiss., H. P. Ac., H. V.), pr. Üsküb (Škoplje) in valle fl. Treska ad Siševo et pr. Allchar leg. J. Dörfler 1893, pr. Saloniki leg. Friedrichsthal (H. V.), in regione media m. Olitzika pr. Jania (Joannina) leg. A. Baldacci 1895 (H. B. Boiss., H. V. U. etiam*); ins. Corcyra leg. Mazzieri (H. V.); Thessalia in m. Pelion c. 660 m legg. v. Heldreich et T. Holzmann 1883 (H. B., H. P. Ac.), pr. Kalampaka leg. P. Sintenis 1896 (H. B. Boiss., H. H., H. V., H. Vr. = f. 2); Graecia: ins. Cephalonia in m. Aenos (M. Nero) (H. Aschers., H. V.), in regione abietina 1160—1830 m leg. v. Heldreich 1861 (H. Boiss.), Parnassus leg. Sieber (H. V.), Parnes leg. v. Heldreich (H. B., H. Vr.), Hymettus 330—1000 m legg. Spruner, Boissier 1842, Th. Orphanides 1857, v. Heldreich 1858, 1877, etiam var. II, Pichler 1876, Haussknecht 1885 (H. var.), Akropolis leg. Luschan 1882 = f. 2 (H. V. U.), Morea legg. Montbret (H. V.), Chaubert (H. D.), Arkadia (H. B.), pr. Andritsäna leg. Friedrichsthal 1835, etiam f. 2 (H. V.), pr. Messene leg. Bory de St. Vincent (H. B.), Taygetus pr. Mistra leg. Boissier 1844 (H. Boiss.), pr. Adronvista in silvis abietinis legg. Boissier (H. D. = var. II), v. Heldreich 1844 (H. P. Ac. = var. II); ins. Thasos in m. Elias et Trapeza legg. P. Sintenis et J. Bornmüller 1891 (H. var., etiam var. II); pr. Troja leg. R. Virchow 1879 = f. 2 (H. B.), ad fl. Thymbra et pr. Rendoci in Menderes-dagh leg. P. Sintenis 1883, etiam var. III et f. 2 (H. var.), pr. Omarkiöj pr. Hatap-dere leg. F. Calvert 1883 = f. 2 (H. B.), Bithynia pr. Brussa in valle Gög-dere m. Olympi 200 m leg. J. Bornmüller 1899 (H. var.), m. Sipylus pr. Smyrna legg. Fleischer 1827 (H. P. Ac. = f. 2, *H. Vr.), Balansa 1854 (H. P. Ac.), ins. Kos in cacumine m. Dikios leg. Forsyth Major 1887 (H. B. Boiss., H. C. = var. II, H. Z. = f. 2); ins. Kreta orient. supra Males in m. Lassiti 1330 m leg. v. Heldreich 1846, etiam* et var. II (H. D., H. P. Ac., H. V.); Lycia pr. Adalia in m. Tcharyklar leg. E. Bourgeau 1860 = var. II (H. var.). Syria in m. Cassio leg. E. Boissier 1846 = var. III (H. Boiss.), ad rupes Libani pr. Feitrun leg. Peyron ex Fl. Orient. Suppl. p. 32. Tauria merid. legg. Prescott = f. 2 (H. P. Ac.), J. H. Leveillé (H. B., H. P. Ac. = var. III), Aucher-Eloy 1837 (H. D.).

Area geogr.: Corsica, Italia media et australis, Sicilia, Dalmatia, Banatus, Serbia, Macedonia, Graecia, Creta, Anatolia, Syria, Tauria.

Fällt durch die breiten, geflügelten Schoten auf.

Ändert mehrfach ab:

B. var. **eriocarpa** (DC.) Fritsch.

Valvae pilis latis (papillis) longiusculis mollibus crispulis albis obsitae.

C. graeca L. var. *eriocarpa* Fritsch in Verh. Zool.-Bot. Gesellsch. Wien XLIV. 325 (1895).

Pteroneurum graecum DC. β. *eriocarpum* DC. Syst. Nat. II. 270 (1821).

Pt. graecum DC. var. *trichocarpum* L. Reichenb. Iconogr. Bot. seu Pl. Crit. IV. Tab. 397. Fig. 582 (1826), nomen tantum.

Pt. Rochelianum L. Reichenb. Deutschl. Flora I. 69 (1837—38).

Pt. graecum DC. var. *lasiocarpum* Boissier et Heldreich! in Boiss. Diagn. Pl. Orient. Nov. II. 20 (1842).

Pt. corsicum Jordan Diagn. I. 131 (1864) et antea in Annal. Soc. Linn. Lyon (1860), n. v., pro specie.

Pt. trichocarpum Jordan l. c. 132, pro specie.

Pt. creticum Jordan l. c. 133, pro specie.

C. graeca L. β. *lasiocarpa* Boiss. et Heldreich apud Boiss. Fl. Orient. I. 164 (1867).

C. Rocheliana Borbás in Mathem. Természett. Közl. XV. 168 (1878), pro specie.

C. corsica Nyman Conspect. 38 (1879).

C. cretica Nyman l. c.

C. graeca L. β. *corsica* Nyman apud Rouy et Foucaud Fl. Franc. I. 243 (1893).

C. graeca L. var. *cretica* Rouy et Foucaud l. c.

Hab. hic illic cum specie typica; supra asterisco indicata.

II. var. **longirostris** (Janka) O. E. Schulz.

Planta gracilior. Caulis tenuior, debilis. Foliola foliorum inferiorum parum lobata, terminale 5—8 mm longum, 4,5—7,5 mm latum; foliola foliorum superiorum longiora, integra, sessilia, terminale 10—18 mm longum, 3,5—5 mm latum. Siliquae angustiores, c. 2,5 mm latae, placentis et stylo angustioribus vel haud alatis, in stylum longiorem, —8 mm longum, tenuem attenuatae. — Habitu speciei sequentis.

C. longirostris Janka! in Math. és Term. Közlemények XII. 164 (1876) et in Öst. Bot. Zeitschr. XXVII. 83 (1877), pro specie.

Pteroneurum apterum Janka in Pester Lloydban ex Borbás in Math. Term. Közl. XIII. 42 (1877).

C. Rocheliana Borbás b. *longirostris* Janka et c. *heterocarpa* Borbás (haec forma speciem typicam cum var. *longirostri* conjungit) in Math. Term. Közl. XV. 169 (1878).

Hab. cum specie in locis umbrosis.

Loc.: V. supra.

III. var. **brachystylis** O. E. Schulz.

Stylus ovarii 0,5 mm longus. Siliquae in stylum brevem, 1—3 mm longum, latum attenuatae.

Rara. — **Loc.:** V. supra.

b. var. **cana** O. E. Schulz.

Caulis ad calycem (incl.) et folia pilis brevissimis canis dense pilosa. Auriculae deficientes (an semper?).

Rarissima est. — **Loc.**: Morea leg. Boissier? (H. Boiss.).

2. f. **Cupanii** (Jordan) Rouy et Foucaud.

Petala minora, 2,5—4,5 mm longa.

Pteroneurum Cupanii Jordan! Diagn. I. 133 (1864), et antea in Annal. Soc. Linn. Lyon (1860), n. v., pro specie.

C. Cupanii Nyman Consp. 38 (1879), nomen nudum.

C. graeca L. var. *Cupanii* Rouy et Foucaud Fl. Franc. I. 243 (1893), nomen nudum.

Icon.: Cupani Panphyt. Sic. Tab. 57 (1713).

Frequens. — Crescit praesertim in Sicilia.

Loc.: V. supra.

II. Flores majores, 7—15 mm longi. Ovarium 4—7-ovulatum. Siliquae angustiores.

a. Caulis glaber vel disperse pilosus. Antherae 1,1 mm longae. Siliquae 30—40 mm longae.

113. **C. maritima** Portenschlag. — Tab. VIII. Fig. 5.

Recedit a *C. graeca*: Caulis 6—35 cm longus, tenuior, debilis, valde flexuosus, saepe dilute purpureus, glaber, saepe ramis diffusis, horizontalibus, recurvatis ramosissimus. Folia caulina infima 2—10 cm longa: foliolum terminale 3—12 mm diam.; caulina media 1,5—9 cm longa, 2—3-, rarius —4-juga: foliola longiora, terminale obovatum, ad basin ± longe cuneato-angustatum, antice lobis obtusis 3-lobatum, lateralia circuitu ovata, superiora lobis 3 divergentibus medio majore rursus 3-lobulato lateralibus plerumque integris profunde 3-lobata, inferiora foliolis trilobulatis et breviter petiolulatis trifoliolata, terminale 4—25 mm longum, 3—14 mm latum; foliola foliorum superiorum angustiora, oblongo-cuneata, utrinque 1—2-crenato-lobulata vel integra; auriculae interdum deficientes. Racemus sub anthesi laxus, interdum —25-florus. Pedicelli longiores, floriferi c. 8, fructiferi c. 15 mm longi, saepe horizontales vel recurvati. Flores majores, 7—9 mm longi. Sepala inaequalia, interiora latiora, oblonga, basi 3-saccata, sub apice obtuse ± cornuta, exteriora angustiora, oblongo-linearia, acute ± cornuta, vix 3-nervia, margine latissime hyalina. Petalorum laminae obcordatae vel late obovatae et apice truncato subemarginatae, patulae, plurinerves, subito in unguiculum aequilongum, latiusculum contractae. Stamina interiora 6, exteriora 4,5 mm longa: antherae 1,1 mm longae. Ovarium brevissimum, ± pilosum, 4—6-ovulatum, in stylum fere duplo longiorem, 2—3 mm longum, anguste alatum attenuatum; stigma minutum, manifestum. Siliquae (22—) 30—40(—44) mm longae, c. 2,5 mm latae, vix alatae, in stylum (2,5—) 5—6 mm longum, crassiusculum, vix

alatum attenuatae; valvae glabrescentes, hic illic pilo brevissimo albo obsitae vel glabrae; placentae tenuiores. Semina paulo minora, angustiora, 4 mm longa, 2 mm lata. Funiculus late alatus, non triangularis. — V. s.

C. maritima Portenschlag! apud DC. Syst. Nat. II. 267 (1821) et Enum. Pl. Dalmat. 15. Tab. 11 (1824).

C. microphylla Presl! Delic. Prag. I. 15 (1822).

Pteroneurum microphyllum Presl l. c. 237.

Pt. dalmaticum Visiani! in Flora XII, 1. 1. Ergänz. 17 (1829) et Fl. Dalmat. III. 128 (1852).

Pt. bipinnatum Reichenb.! Fl. Germ. Excurs. 676 (1830—32) = f. parvula, ad prol. *rupestrem* spectans.

Pt. maritimum Reichenb. l. c.

Pt. maritimum var. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 29. Fig. 4310 (1837—38).

C. thalictroides All. *β. maritima* Portenschlag apud Visiani! Fl. Dalm. III. 128 (1852).

C. dalmatica Vis. apud Nyman Consp. 38 (1879), nomen nudum.

Icon.: Delessert Ic. Plant. Select. II. Tab. 32 (1823). — L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 29. Fig. 4311 (1837—38).

Flor. m. April.-Maj. — **Hab.** in arena mobili maritima et inter lapides litoris, in rupibus, praesertim calcareis.

Loc.: Croatia in rupibus et litore or. pr. Carlopago leg. J. C. Schlosser 1852 sub n. *C. carnosa* (H. P. Ac., H. V., H. V. U.), in m. Velebit leg. Maly (H. V.), Dalmatia: legg. Portenschlag, Maly (H. V.), Presl (H. P. Ac.), Visiani (H. Boiss., H. V.), Tommasini (*H. N.), Fr. Petter (H. B. etiam*, H. Boiss., H. D. etiam*, H. Vr.), in M. Ossero legg. Philippi (H. B.), Welden (H. P. Ac.), in cacumine 660 m leg. Tommasini (H. V.), in penins. Sabioncello pr. Croebich legg. Portenschlag 1818 (H. V.), Welden (H. P. Ac.), Vruglia leg. Visiani (H. V., H. Z. etiam*), pr. Spalato in m. Mossor legg. Welden (H. V.), Maly 1869 (*H. V.), in m. Radigne et Beljak leg. Fr. Petter 1833, 1876 (H. var., etiam*), pr. Almissa, in m. Lubljan leg. Sieber (H. B., H. V.), ins. Lesina leg. Botteri (H. V.), pr. Ragusa ad Gravosa et Lappad leg. Jabornegg 1863 (*H. Aschers., H. C., H. Vr.), pr. Cattaro legg. Tommasini (H. Vr.), Petter (*H. P. Ac.), Huter 1867 (H. B., H. H.), Marchesetti 1882 (H. B.), pr. Risano legg. Pichler 1868 (H. Aschers., H. V.), Engler 1887 (H. B.), Porta Fiumera legg. Pichler 1872 (H. var.), Bornmüller 1896 (H. B., H. V., H. V. U.); Montenegro pr. Cetinje leg. Mich. de Sardagna (H. V. U.).

Area geogr.: Croatia australis, Dalmatia, (Hercegovina), Montenegro, (Serbia merid.-occid.).

Ändert ab:

B. prol. **serbica** (Pančič) O. E. Schulz.

Caulis crassior, valde flexuosus: rami erecto-patentes. Folia minora, 4—6 cm longa, valde dissecta, 2—4-juga: omnia foliola longe (terminale

= 1 ff., lateralia = $1/2$ ff.) petiolulata et in foliola secundaria trisecta: foliola secundaria rursus in segmenta 3, interdum apice 3-crenata, partita vel secta. Pedicelli floriferi 4—5, fructiferi 7—8 mm longi. Sepala 2,2—2,5 mm longa, vix cornuta, c. 5-nervia. Stamina interiora 3, exteriora 2 mm longa: antherae 1 mm longae. Ovarium brevissime hirsutum, c. 4-ovulatum, in stylum brevem, 0,5 mm longum attenuatum. Siliquae minores, (8—) 22 (—26) mm longae, 2—2,5 mm latae, in stylum perbrevem, 0,5—2 mm longum attenuatae.

C. serbica Pančič! apud Aschers. et Kanitz Catal. Cormoph. Anthophyt. Serbiae etc. 76 (1877), pro specie, nomen nudum.

Loc.: Serbia merid.-occid. in confragosis ad Drum Debeli leg. Pančič 1877 (H. Boiss., H. Vr.); cult. in Horto bot. Valleyres 1883 (H. Boiss.), 1884, 1889, 1893 (H. Z.).

C. prol. **rupestris** O. E. Schulz.

Caulis erectus, saepe glaberrimus, glaucus, pruinosus. Folia fere semper exappendiculata: foliola angustiora, anguste oblonga vel linearia, obtusiuscula, ad basin subcuneato-angustata, saepe longiora, ± integra; folia caulina inferiora sub anthesi saepe deficientes. Pedicelli floriferi erecto-patentes. Sepala vix vel non cornuta. Petala initio saepe dilute citrina. Ovarium glabrum, rarius parcissime pilosum. Siliquae angustiores, c. 1,5 mm latae; valvae glaberrimae. Semina minora, 3 mm longa, c. 1 mm lata.

Loc.: Ins. Lussin in M. Ossero legg. Tommasini (H. Boiss., H. C., *H. V.), Raimann 1887 (H. V.), A. Haračič 1895 (H. Behr.); Hercegovina pr. Mostar in m. Stolac 200 m legg. H. Raap 1895, F. Fiala 1896 (H. V. U.), C. Baenitz 1897 (H. P. Ac., H. V., H. Vr., H. Z.), 1898 (H. Z.).

II. var. **pilosa** O. E. Schulz.

Caulis ad apicem disperse breviter pilosus.

Hab. in locis supra asterisco designatis.

Diese Art ist in Größe, Blattform, Behaarung, Länge und Breite der Schoten etc. außerordentlich veränderlich. Bald nähert sie sich in ihren Merkmalen der *C. glauca* (= prol. *rupestris*), bald der *C. graeca* (= prol. *serbica*). Bereits an anderer Stelle, S. 314, habe ich darauf hingewiesen, dass unsere Pflanze phylogenetisch als ein zur Art gewordener Bastard zwischen *C. glauca* und *C. graeca* var. *eriocarpa* anzusehen ist. Die *C. glauca* sehr ähnliche Rasse *rupestris* ist von Koch und anderen zur *C. thalictroides* Allioni gezogen worden. Erst in neuerer Zeit wurde diese Annahme durch R. v. Wettstein, welcher in seinem Beitrag zur Flora Albaniens (Bibliotheca Botanica Heft 26, S. 19—20. 1892) die Unterschiede zwischen der ausdauernden *C. thalictroides* Allioni = *C. Plumierii* Villars und der einjährigen *C. glauca* Sprengel ziemlich erschöpfend behandelte, widerlegt[1]). Dennoch fasste auch der zuletzt genannte Forscher unsere Pflanze nicht richtig auf, indem er sie, sowie die von *C. glauca* völlig verschiedene (von Wettstein wohl nicht gesehene) *C. serbica* Pančič, deren Zugehörigkeit

1) Vergl. auch Jordan (Diagn. I. 134. 1864), welcher das Vorkommen der *C. Plumierii* in Dalmatien bezweifelte.

zur *C. maritima* zuerst FRITSCH (cfr. Verhandl. Zool.-Bot. Gesellsch. Wien XLIV, S. 927. 1895) erkannte, zur *C. glauca* stellte. Auf dem Monte Ossero kommt nur *C. maritima* vor. *C. glauca*, welche sich durch 8—16 Samenanlagen, dünnen Griffel, kleine Samen u. s. w. von der Rasse *rupestris* unterscheidet, scheint Dalmatien nur im südlichsten Teile zu berühren. — Nach VISIANI wächst *C. maritima* sehr selten am Meeresstrande, bevorzugt vielmehr Geröllhalden (loca liberis lapidibus strata).

b. Caulis dense pilosus. Antherae 2,5 mm longae. Siliquae c. 50 mm longae.

114. **C. Fialae** Fritsch. — Tab. VII. Fig. 31—36, 44.

Radix annua. Caulis 12—25 cm longus, erectus, a basi ramosus, 6—8-folius, ad calycem (incl.) pilis albis patentibus dense breviter pubescens. Folia majuscula, caulina 5—9 cm longa, manifesto (= c. 3/4 fol.) petiolata, 2—4-juga: foliolum terminale ovatum, ad basin cuneatum, utrinque crenis 2—3 ad basin magnitudine accrescentibus inciso-crenatum, 15—25 mm longum, 12—14 mm latum, cum lateralibus proximis latere superiore 1-, latere inferiore 2-crenato-incisis semidecurrentibus confluens, lateralia sequentia majora, sessilia, foliolis secundariis 1-juga, caeterum terminali similia, infima breviter petiolulata; omnia ± hirtella. Racemus c. 20-florus. Pedicelli floriferi 8—10 mm longi, crassiusculi, apice incrassati, fructiferi 12—15 mm longi, crassi. Flores majusculi, 12—15 mm longi. Sepala 6 mm longa, valde inaequalia, interiora oblongo-ovalia, sub apice rotundato breviter obtusiuscule cornuta, exteriora oblongo-linearia, ad basin subangustata, sub apice longe acutiuscule cornuta. Petala alba, obovato-cuneata, apice subemarginata, ad basin in unguiculum aequilongum, vel paulo longiorem, linearem angustata. Stamina interiora 9, exteriora 6,5 mm longa: antherae majusculae, 2,5 mm longae, oblongo-lineares. Pistillum cylindricum, tenue: ovarium minutum, pilis adscendentibus crassiusculis hirsutum, 5—7-ovulatum, in stylum ancipitem, anguste alatum, 2-plo longiorem, 4—4,5 mm longum subattenuatum; stigma minutum, stylo aequilatum. Siliquae pedicellis suberectis erecto-patentes, c. 50 mm longae, c. 2 mm latae, in stylum longissimum, 10—12 mm longum, tenuem, subalatum, subancipitem attenuatae; stigma 0,4 mm latum, stylo aequilatum; valvae stramineae, sub- vel glabrae, subtorulosae. Semina remota, majuscula, 5 mm longa, fere 2 mm lata, c. 0,5 mm crassa, anguste oblonga, obscure fulva, imprimis basi ochroleuce alata. — V. s.

C. Fialae Fritsch! in Öster. Bot. Zeit. XLVII. 44 (1897).

Radix majuscula, descendens, tortuosa, crassa, superne pauciramosa, parce fibrillosa, flava. Caulis flexuosus, subfistulosus, crassiusculus, teretiusculus, inferne violaceus. Folia membranacea, dilute viridia. Sepala interiora basi profunde 3-saccata, c. 7-nervia, exteriora c. 3-nervia, omnia albido-viridia, dorso dense hirtella. Petala patula, reticulato-nervosa. Funiculus alatus, anguste triangulari-dilatatus, c. 0,75 mm longus.

Flor. m. April.—Maj. — **Hab.** in rupium fissuris, ad margines silvarum; solo calcareo.

Loc.: Hercegovina in distr. Ljubuški pr. Klobuk leg. Franz Fiala 6. 5. 1892 (H. V. U.), inter Klobuk et Ružiči 120 m leg. idem 20. 4. 1897 (H. Behr., H. H., H. V.).

Eine sehr interessante Art, welche in der Blattform viel Ähnlichkeit mit *C. Chelidonia* besitzt.

Sectio XI: **Spirolobus** O. E. Schulz.

Planta perennis. Caulis 10—40 cm longus, simplex vel superne ramosus. Folia subbipinnata. Racemus 6—20-florus. Flores 4,5—9 mm longi: omnes partes ovario excepto cito deciduae. Ovarium 8—13-ovulatum, pilis latiusculis pilosum. Stylus et placentae non alatae. Septum parum foveatum. Funiculus anguste alatus. Cotyledones spiraliter involutae, non petiolatae. — **Distributio geogr.**: Italia.

115. **C. Chelidonia** L. — Tab. VII. Fig. 11—12.

Caulis 10—40, plerumque 20 cm longus, erectus, simplex vel superne ramosus, remotiuscule 4—8-, plerumque 6-folius, glaber. Folia majuscula, inferiora 5—11 cm longa, longe (= 1—1 $^1/_2$ fol.) petiolata, ima trifoliolata: foliolum terminale ambitu suborbiculare, apice rotundatum, basi interdum subcordatum, crenis utrinque 3 inaequalibus, apice obtusissimo subemarginatis, submucronulatis grosse crenato-lobatum, 11—14 mm diam., longiuscule (= $^3/_4$ ff.) petiolulatum, lateralia paulo minora, similia, obliqua, brevius (= $^1/_3$ ff.) petiolulata; sequentia 2—3-juga: foliolum terminale ovatum, ad basin cuneatum, lateralibus latere inferiore non dilatatis, sed in medio petiolulo foliolo secundario minuto obovato integro vel 1-crenato subpetiolulato auctis aequimagnum; folia caulina media majora, 6—17 cm longa, auriculis linearibus acutis saepe curvatis amplexicaulibus instructa, 2—3-juga: foliola ovata, utrinque profundiuscule 4—8-crenato-lobulata, ad basin longiuscule cuneato-angustata, integra, lateralia inferiora saepe foliolis 2 secundariis integris vel 3—5-crenato-lobatis alternis 1-juga, terminale 20—55 mm longum, 14—35 mm latum; caulina superiora brevius (= $^1/_4$—$^1/_6$ fol.) petiolata: foliola brevius petiolulata, secundaria saepe basi petioluli adnexa; summa saepe trifoliolata, interdum simplicia, subsessilia; omnia glabra sive supra vel utrinque disperse appresse albo-pilosa. Racemus sub anthesi breviusculus, deinde elongatus, 6—20-, plerumque 12-florus. Pedicelli breves, floriferi 2—4 mm longi, filiformes, fructiferi vix elongati, 4—6 mm longi. Flores 6—9, plerumque 8 mm longi. Sepala 3,5—4,5 mm longa, oblonga. Petala rosea, obscurius venosa, angusta, obovato-oblonga, paulatim in unguiculum tenuem cuneato-angustata, apice subtruncato vix emarginata. Stamina interiora 5, exteriora 4 mm longa: antherae 1 mm longae, oblongae. Pistillum cylindricum, tenue, non alatum: ovarium 8—13-ovulatum, pilis albis longiusculis latitudinem ovarii aequantibus crassiusculis sursum curvatis hirsutum, in stylum 0,5—1 mm longum attenuatum; stigma stylo paulo latius. Siliquae pedicellis brevi-

bus initio suberectis erectae, postea erecto-patentibus patulae, interdum secundae et pectinatae, subapproximatae, 28—48, plerumque c. 30 mm longae, angustae, 1,5—1,8 mm latae, in stylum 1—3, plerumque 1,5 mm longum, conicum valde attenuatae; stigma minutissimum, 0,2 mm latum, punctatum; valvae viridulo-bruneae vel obscure violaceae, micantes, pilis dispersis albis obsitae. Semina 2,5 mm longa, 1,2 mm lata, 0,33 mm crassa, oblonga, basi vix alata, fulva, nigrito-marginata. — V. s.

C. Chelidonia L. Spec. Plant. 1. ed. II. 655 (1753).

Dentaria Chelidonia Ball apud Grisebach Fl. Europ. Edid. A. Kanitz. 1882, n. v.

Icon.: Waldst. et Kit. Descr. et Icon. Pl. Rar. Hung. II. Tab. 140 (1805) = f. *Kitaibelii*. — L. Reichenb. Ic. Fl. Germ. II. Tab. 27. Fig. 4306 (1837—38).

Planta sensu *C. flexuosae* perennis, fortasse iam primo anno florens, postea ex axillis foliorum imorum se renovans. Radix descendens, longa, ramosa, parce fibrillosa, brunea. Caulis vix fistulosus, valde flexuosus et acutangulus, rigidulus, nitens, basi semper obscure violaceus. Folia membranacea, obscure viridia; petiolus basi violaceus. Pedicelli floriferi erecto-patentes. Omnes partes floris cito deciduae. Sepala basi truncata, non saccata, viridia, sub apice vix cornuta, interdum 1—3-setosa, c. 3-nervia, margine anguste hyalina. Petala erecto-patula. Antherae basi sagittatae. Semina nitidula, longitudinaliter substriato-rugosa. Funiculus c. 0,75 mm longus, alatus. Radicula subtenuis.

Flor. m. April.—August. — **Hab.** in silvaticis umbrosis, praesertim pinetis, ad rivulos, ad rupes humidas umbrosas.

Loc.: Corsica pr. Bastia supra l. d. La Glacière leg. L. Kralik 1849 n. 472 (H. D., H. V.); in Apennino Lucensi leg. Gionnini (H. P. Ac.), in silvis abietinis Apennini Mutinensis (Pistoriensis), pr. Boscolungo 1300—1480 m juxta »Pyramides«, quae confinium notant inter Etruriam et prov. Mutinensem (Modena) legg. E. Levier 1876—1887 (H. var.), Gibelli 1877 (H. V. U., H. Z.), J. Ball (H. N.), A. Mori 1882 (H. H.), Forsyth Major 1883 (H. var.), in Apenn. Clausentinensi Etruriae leg. T. Caruel 1857 (H. Aschers.), pr. Vallombrosa ad rivulum Vicano c. 1000 m legg. E. Levier 1884 (H. B.), H. Groves 1884 (H. V.), Rolla 1888 (H. V. U.), in Apenn. prov. Romanae leg. Raynewal 1844 (H. V.), pr. Napoli leg. Tenore (H. B.), ad Selve dei Camldoli leg. v. Heldreich 1840 (H. Boiss., H. D., H. V.), in horto bot. Neap. quasi spont. legg. A. Engler 1886 (H. B.), C. Haussknecht 1898 (H. H.), Apulia (pr. S. Giovanni?) leg. Sieber (H. B.), Calabria in M. Pollini leg. Grabowsky (H. B.), ibidem 1500—2000 m sol. calcar. legg. Huter, Porta, Rigo 1877 sub n. *C. Ch.* L. β. *brutia* = stylus 3 mm longus (H. var.), prov. Cosenza pr. S. Donato in cacumine M. Pellegrino 1700—1800 m sol. calc. leg. G. Rigo 1898 (H. V.), pr. Rogliano leg. Magnagne 1858 (H. V.), pr. Messina leg. O. Kuntze 1867 (H. B.); in fagetis m. Esula et in valle Camparlarensi leg.? 1713 (H. P. Ac.). Croatia in m. Plišević inter

Korenica et Priboj etc. et in m. Velebit leg. Kitaibel (H. Willd. n. 11968 in H. B., H. V.) = f. II.

Area geogr.: Corsica, Italia media et australis, Croatia australis.

Die schöne Pflanze, welche in vielen Stücken *C. impatiens* ähnelt, ändert wenig ab:

B. f. **Kitaibelii** Borbás.

Folia minora, caulina ima 4,5 cm longa: foliolum terminale 6 mm diam.; media 5 cm longa: foliolum terminale 11 mm longum, 6,5 mm latum. Flores minores, 4,5—6 mm longi.

C. Chelidonia L. var. *Kitaibelii* Borbás in Akad. Ertes. 10 (1882), nomen nudum, ex Borbás in litt.

Hab. in Croatia, v. supra.

Sectio XII: **Macrocarpus** O. E. Schulz.

Rhizoma majusculum. Caulis validus, 20—40 cm longus, simplex vel superne parum ramosus. Folia magna, subbipinnata: foliola valde dissecta. Racemus 10—15-florus. Flores 7,5—14 mm longi. Ovarium c. 20-ovulatum, glabrum. Siliquae (longissimae generis) 40—82 mm longae. Septum parum foveatum. Funiculus filiformis. Semina subnotorrhiza. Cotyledones planae, breviter (= $^1/_4$ lam.) petiolatae. — **Distributio geogr.:** Fretum magellanicum.

116. **C. geraniifolia** (Poiret) DC.

Rhizoma repens. Caulis 20—40 cm longus, e basi decumbente et ± radicante erectus, simplex vel superne parce ramosus, remote 2—4-folius, glaber. Folia magna, valde dissecta, ea rhizomatis 14—23 cm longa, longe (= 1 fol.) petiolata, ambitu ovata, 4—5-juga: foliolum terminale ovatum, ad basin cuneato-angustatum, sessile, sinibus 2 profundis 3-lobatum: lobus terminalis apice productus, acutiuscule grosse 3-lobato-crenatus, laterales inaequaliter 2-crenato-incisi, foliola lateralia proxima paulo minora, similia, basi lata sessilia vel ± decurrentia, terminale cum foliolis lateralibus proximis 22—32 mm longum, 12—26 mm latum, lateralia sequentia sensim majora et longius (ima alterna = 1 ff.) petiolulata, ad basin profundius incisa vel 1-juga; folia caulina minora, 6—10,5 cm longa, caeterum similia, 3—1-juga: foliola angustiora, acute et longiuscule crenato-dentata, terminale 25—40 mm longum, 11—33 mm latum; omnia disperse pilosa. Racemus sub anthesi brevis, corymbosus, dein elongatus, laxus, 10—15-florus. Pedicelli floriferi 6—8, fructiferi 12—18 mm longi. Flores majusculi, 7,5—14 mm longi. Sepala c. 4,5 mm longa, oblongo-ovata. Petala alba, ex Hook. fil. etiam pallide rosea, late obovata, ad basin cuneato-angustata, apice vix emarginata. Stamina interiora 6 mm, exteriora paulo breviora, 5,5 mm longa: antherae majusculae, 2 mm longae, anguste oblongae, violaceae. Pistillum cylindricum, brevissime stipitatum: ovarium c. 20-ovulatum in stylum c. 1 mm longum, crassiusculum sub-

attenuatum; stigma stylo aequilatum. Siliquae pedicellis erecto-patentibus suberectae, 40—82 mm longae, 2,5 mm latae, in stylum c. 2,5 mm longum, crassum attenuatae; valvae viridulo-bruneae; stigma 0,75 mm latum, stylo aequilatum. Semina valde remota, 3 mm longa, c. 1,2 mm lata, oblonga, praecipue basi anguste alata, fulva. — V. s.

C.? geraniifolia DC.! Syst. Nat. II. 268 (1821).

Sisymbrium geraniifolium Poiret Encycl. Bot. VII. 218 (1806).

Dentaria geraniifolia Reiche! Fl. Chil. I. 104 (1896).

Icon.: J. D. Hooker Fl. Antarct. Tab. 88 (1844—47).

Rhizoma crassiusculum, subparce fibrillosum, bruneum. Caulis subflexuosus, crassiusculus, fistulosus, subangulosus, nitidulus, viridia. Folia rhizomatis saepe caulem florentem aequantia, omnia membranacea, obscure viridia, manifeste rubro-mucronata. Pedicelli floriferi erecto-patentes. Sepala sub apice purpureo-maculata, c. 3-nervia, margine hyalina. Petala multinervia. Stigma bilobum, albidum. Semina longitudinaliter subplicata. Funiculus 1 mm longus.

Flor. m. Novemb.—Januar. — **Hab.** in silvis umbrosis humidis.

Loc.: Fretum Magellanicum legg. Commerson (H. Willd. n. 11971 sub n. *C. magellanica* Willd. in H. B., H. D.), Philippi (H. B., H. V.), Fuegia leg. J. D. Hooker (H. C.), Staten Isl. leg. Webster (H. D.), Orange Harbor leg. Exped. Capt. Wilkes (H. N.), Punta Arenas legg. W. Lechler n. 1162 (H. Boiss., H. V.), R. O. Cunningham 1866, 1867 (H. B., H. C.), P. Ortega 1878 (H. Ch.), Rio Palena al sur ex Reiche l. c.

Area geogr.: Fretum Magellanicum.

Eine stattliche Pflanze.

Species incertae.

Cardamine angustifolia Rafinesque Florula Ludoviciana 84 (1817) n. 270. »Foliis pinnatis glabris, foliolis lineari-filiformibus, siliquis teretis (teretibus). *Cardamine* 3 Robin Voy. 466 (1807). A small species, grows and blossoms as the foregoing (*C. reflexa* Raf.)« = *C. parviflora* L. subsp. *virginica* (L.) O. E. Schulz?

C. brachycarpa Franchet in Bullet. Soc. Bot. France XXVII. 83 (1879). »Annua, e collo dense multicaulis, inferne breviter pubescens, caeterum glabra. Caules graciles, erecti, simplices vel parce ramosi. Folia parva, semi- vel vix pollicaria, petiolo exauriculato, profunde pinnatifida vel etiam pinnatisecta, segmentis minimis, integris, oblongis, utrinque tantum 3—4, terminali trilobo paulo majore; racemus demum elongatus, flexuosus. Pedicelli subpatentes, floriferis 2—3 mm vix longis, fructiferis duplo longioribus. Flores parvi; sepala petalis dimidio breviora, viridia vel violascentia, apice hyalino late marginata; petala vix 2 mm superantia, erecta, oblonga, alba. Siliquae ascendentes, vix 10 mm longae, $^1/_2$ mm latae, apice breviter attenuatae, valvis enervibus. Semina in loculis pauca, uniseriata, ratione siliquae magna, fulva, tenuissime punctata. — Voisin du *C. hirsuta* et surtout du *C. parviflora*, dont il a le port; il se distingue nettement de l'un et de l'autre par la brièveté de ses siliques. — **Hab.**

Insul. Nippon, prov. Etchigo, circa Niigata, secus vias humidas (R. P. Faurie).«

C. **Delavayi** Franchet in Bullet. Soc. Bot. France XXXIII. 397 (1887). »Caulis flaccidus, flexuosus, erectus, glaber, ramosus. Folia tenuiter et parce pubescentia, etiam superiora longe petiolata, petiolo exauriculato, omnia trifoliolata; foliola lateralia in foliis basilaribus et inferioribus ovata, subsessilia, integerrima, foliolo terminali subrotundo, repando, vix majore; foliola in foliis supremis lineari-lanceolata. Racemi fere e medio caulis orti, axillares, pedicellis ebracteatis; flores albi; sepala ovato-lanceolata, albo-marginata, petalis obovatis subtriplo breviora; stamina 6; pedicelli fructiferi graciles, elongati, erecti; siliqua linearis stylo longe acuminata. — Caulis 20—30 cm; petiolus 4—5 cm longus, etiam in parte caulis superiore; foliola lateralia 6—8 mm, terminali 8—10 mm longo; petala 6—7 mm longa; pedicelli fructiferi usque ad 2 cm; siliquae (immaturae) 18—22 mm, adjuncto stylo 3—4 mm longo. — Yun-nan, ad fontes pr. Mo-so-yn, haud procul a Lankong; fl. fr. immat. 2. 4. 1885 (Delavay n. 1838). — Plante très grêle, voisine du *C. trifoliolata* Hook. et Thoms., mais différente par ses tiges rameuses, ses feuilles à folioles entières qui deviennent lancéolés-linéaires dans les feuilles supér., par ses longs pédicelles etc.«.

C. **demissa** Triana et Planchon in Annal. Scienc. Nat. 4. Sér. XVII. 60 (1862). »Humilis caespitosa, humifusa glabriuscula vel pube parca conspersa, caulibus pluribus flaccidis, foliis radicalibus . . ., caulinis petiolatis trisectis, segmentis plane distinctis breviter petiolulatis orbiculatis obtusissimis (terminali majore subreniformi) integris vel margine repandis carnosulis, racemis paucifloris basi foliatis, floribus albis magnitudine illorum *Nasturtii officinalis*, sepalis ovato-oblongis quam petala spathulato-oblonga 2-plo brevioribus, pedicellis fructiferis 11—13 mm longis, siliquis linearibus stylo brevissimo superatis glaberimis. — Tolima, Llanitos du pied de Loma? lieux humides (Goudot). — Cette remarquable espèce semblerait au premier abord être plutôt un *Nasturtium* qu'un *Cardamine*; mais la structure de la silique, les graines unisériées et l'ensemble des caractères, la rattachent à ce dernier genre« = *C. flaccida* Cham. et Schl. prol. *laxa* (Benth.) O. E. Schulz vel subsp. *minima* (Steudel) O. E. Schulz?

C. **dentipetala** Matsumura in Bot. Magaz. Tokio XIII. 51 (1899). »Herba 8—9-pollicaris. Rhizoma breve subrepens. Caulis erectus simplex vel ramosus, foliosus, ex toto minute patule pilosus, pilis simplicibus. Folia pinnata, inferiora 2-juga, foliola petiolulata, foliola terminalia majora rotundata subcordata pauci-crenata vel pauci-fida; folia media et superiora 2—4-pinnatifida, segmentis terminalibus ovalibus ellipticis utrinque parcissime pilosulis, petioli exauriculati. Flores brevi-racemosi. Sepala oblongo-elliptica obtusa pilosula. Corolla alba, petala obovato-oblonga versus basin paucidentata sepalis plus duplo longiora. Stamina 6, an-

therae ellipticae, filamenta basi valde dilatata. Ovarium lineari-cylindricum, pilosum, stylo brevissimo; stigma subcapitatum. Glandulae supra torum conformes. Siliquae anguste lineares patenti-adscendentes compressae basi subattenuatae patule pilosae, valvis planis enerviis. — Folia radicalia 8 cm longa petiolis $4^1/_2$ cm longis; folia superiora 4 cm longa, 2 cm lata. Pedicelli fructiferi pilosuli 10 mm longi. Petala 5 mm longa; ovarium 4 mm longum; siliquae $2^1/_2$ cm longae. — **Hab.** Japonia media: monte Togakushi prov. Shinano legg. Matsumura et Yatabe a. 1884. Mense Julio flor. et fr. — A *C. Tanakae* Fr. et Sav. distat dentibus foliorum paucioribus petiolis exauriculatis siliquis longioribus angustioribusque.«

C. Drakeana Boissieu in Bullet. Herb. Boissier VII. 791 (1899). »Elata, pluricaulis, pubescens, superne hirsuta. Folia, praeter suprema, composita, foliolis acutis, inaequalibus, terminali maximo lanceolato, saepius subsessili, lateralibus sessilibus lanceolato-linearibus, infimis saepius secus rhachidem alternis, petioli basi vix dilatati. Racemi floriferi ad caulis et ramorum apicem conferti. Pedicelli erecti flore subduplo longiores. Petala rosea, oblongo-linearia, sepala oblonga villosa subtriplo excedentia. Siliquae (juniores) villosae. — A ceteris speciebus megalanthis gen. *Cardamine*, e. g. *C. yezoënsis*, *Fauriei*, *cordifolia*, *angulata* etc. facile distinguenda petalis angustis, foliorum lobis elongatis acutis etc. — Leg. Faurie n. 144. Mont. à l'Est d'Aomori (Mus.).«

C. Enysii J. Kirk. — Radix majuscula, multiceps. Caulis 3—15 cm longus, simplex, nudus vel remotissime 1—2-folius, glaber, ut tota planta. Folia fere omnia rosulata, 1,5—4,5 cm longa, longiuscule (= 2—4 fol.) petiolata, primaria simplicia, ovata, integerrima, sequentia 1—2-juga: foliolum terminale obovatum, ad basin cuneato-angustatum, lateralia minora, anguste spathulata, omnia integerrima, apice calloso-punctata; caulina, saepe deficientia, minuta, 0,5—12 cm longa, 1-juga, caeterum similia. Racemus florifer laxiusculus, 2—8-florus. Pedicelli 8—14 mm longi. Flores majusculi, 6—10 mm longi. Sepala oblongo-ovata, 3—4 mm longa. Petala alba, ovata, apice rotundata, ad basin brevi-cuneata. Stamina interiora 4,5, exteriora 3,5 mm longa; antherae 1 mm longae. Pistillum anguste cylindricum; ovarium 18—24-ovulatum, in stylum 0,5—1 mm longum attenuatum; stigma stylo sublatius. Siliquae ignotae. — *C. Enysii* J. Kirk n. 54. From the Herbarium of L. Cockayne. South Island of New Zealand, Canterbury. Castle Hill Plateau. Southern Alp 2400′. On limestone debris. XI. 1895 (H. Z.); Eastern Mts. of Otago 2000′. W. Petrie (H. Z.). — Verosimiliter genus aliud!

C. Fauriei Franchet β. **incisa** Boissieu in Bullet. Herb. Boissier VII. 792 (1899). »Folia superiora 3—5-foliolata: foliolo terminali ovato, basi cuneato, acutissime et profunde inciso«.

γ. **oblonga** Boissieu in l. c. »Folia superiora simplicia, integerrima, oblonga. Formae nonnullae occurrunt inter *C. Fauriei* et *C. yezoënsem*

valde dubiae« = Formae ad *C. flexuosam* subsp. *Regelianam* spectantes?

C. flexuosa With. f. **heterophylla** Matsumura in Bot. Magaz. Tokio XIII. 72 (1899). »Caules radicantes, nodiis radices emittentes; foliis 12—15 cm longis, pinnatifidis, lobis lateralibus 4—6 oblongis obtusis integris, terminalibus cuneatis trifidis; foliis innovationibus pinnatis, foliolis rotundatis integris subangulatis; siliquis maturis 15—25 mm longis. **Hab.** Tokyo, Nikko (ipse et Sawada)«;

f. **macrocarpa** Mats. in l. c. »Siliquis 45—48 mm longis, stylo 3 mm longo terminatis, glabris. **Hab.** in prov. Echigo (collector ignotus)«.

C. hirsuta L. var. *β*. **simplicifolia** Hooker et Arnott in Hook. Bot. Miscell. III. 137 (1833). »Valparaiso legg. Cuming n. 630; Mathews n. 340« = nomen solum.

C. humilis Kitaibel Addit. ad Fl. Hungar. ed. A. Kanitz in Linnaea XXXII. 496 (1863). »Caulis vix palmaris, simplicissimus, aphyllus aut unicum ramum foliumque unum alterumve proferens. Folia radicalia numerosa, prima non raro ternata aut quinato-pinnata, foliolis subrotundis, subintegerrimis, extimo majore, subdentato, subreniformi; reliqua pinnata, foliolis 5-novenis, minus rotundatis, ± angulatis, extimo cordato-reniformi; inferiorum circum caulem natorum foliorum foliolis cuneiformibus, 3—5-dentatis, minoribus, caulinorum profunde bi—tridentatis, seu subtrifidis; superiorum linearibus, integerrimis. Stipulae nullae. Calyces erecti, fuscescentes; phyllis linearibus. Petala calyce longiora, obtusa, subcuneiformia, alba. Stamina 6, calyce paulo longiora; antheris flavis. Siliquae erectae, subcompressae, subtorulosae. Sapor herbae subfatuus. In horto descripta, nescio unde allata« = *C. hirsuta* L.? Frustra operam dedi, ut exemplar autoris viderem.

C. ibaguensis Triana et Planchon in Annal. Scienc. Nat. 4. Sér. XVII. 60 (1862). »decumbens vel erecta, foliis radicalibus . . . caulinis petiolatis 30—80 mm longis pinnatisectis, segmentis saepius 3, rarius 5 petiolulatis ovatis vel ovato-oblongis majusculis (20—40 mm l.) acutis grosse inaequaliterque dentatis membranaceis pilis paucis utrinque conspersis, racemis terminalibus foliatis superne ebracteatis paucifloris, floribus magnitudine *Alliariae offic.* albis, sepalis oblongis 3 mm longis, petalis oblongis calyce haud 2-plo longioribus, siliqua lineari polysperma 3—4 cm longa. — Manizales, prov. d'Antioquia, alt. 2140 m, et Bogota, alt. 2700 m (Triana); Ibague (Goudot). — **Obs.** Espèce voisine du *C. africana* L., qui s'en distingue par les segments de ses feuilles souvent cuspidés, par ses grappes jamais feuillées à la base« = *C. ovata* Bentham?

C. Krüsselii Johow Estud. s. Flora de las Islas de Juan Fernandez 112 (1896). »Hirta caespitosa; radice tuberifera; caulibus ramosissimis strictis; foliis pinnatis 1—3-jugis, laciniis heteromorphis, lateralibus integerrimis vel saepius 1—3-dentatis, terminali multo majore plerumque lanceolato vel

cuneato tridentatoque; foliorum radicalium segmentis rotundatis; racemis 6—12-floris; sepalis glabris apice petaloideis $1^1/_2$—2 mm longis; corolla alba calyce 2-plo longiore; stigmate capitato; siliquis erectis, 1—$1^1/_2$ mm latis $2^1/_2$ cm longis in stylum attenuatis margine sparsim hispidulis, pedicellis 6—7 mm longis fere glabris. — **Area**: Endémica en Masafuera (Johow). **Habitacion**: En las selvas situadas al noroeste de la Quebrada de las Casas, formando a veces en el suelo un cesped continuo o mezclado solamente con la *Marchantia polymorpha*« = ex descriptione a *C. hispidula* Philippi ovario piloso recedit.

C. Lechleriana Steudel in Flora XXXIX. 409 (1856). »Rhizomate descendente fibris tenuissimis; culmo erecto foliato glabro simplici ($^1/_2$—1-pedali); foliis pedicellatis glabris grosse et parve dentatis, quandoque subincisis vel basi foliolis 2 parvis subpinnatis quandoque subincisis ($^1/_2$—1-pollicaribus); floribus albis spicatis terminalibus, fructiferis remotis longiuscule pedicellatis; siliquis tenuibus compressis stigmate tenui terminatis. — Cordill. de Ranco, Chili. Lechler n. 2249 = perprobabiliter *C. variabilis* Philippi 1864—65!

C. microphylla Nuttall apud Gray in Proceed. Americ. Acad. Scienc. VIII. 377 (1873). »*C. hirsuta* L.: an ordinary form; with some of a slender small-leaved variety, named by Nuttall *C. microphylla*« = *C. flexuosa* With. subsp. *pennsylvanica* (Mühl.) O. E. Schulz var. *gracilis* O. E. Schulz?

C. Nasturtii Sprengel Syst. Veg. IV. Cur. Poster. 241 (1827) = *C. nasturtioides* Don.

C. nasturtiifolia Boissieu in Bullet. Herb. Boissier VII. 793 (1899). »Glabra, basi prostrata, repens, radicosa; caulis sat debilis. Folia cuncta pinnatisecta multijuga (iis *Nast. offic.* saepe simillima); infima 6—9-juga: lobo terminali paulo majore; superiora mox basilaribus subconformia, mox foliolis angustis, lanceolato-elongatis praedita, petioli exauriculati basi non dilatati. Racemus florifer densus, fructifer elongatus. Petala obovoïdea alba calyce oblongo albo-marginato 3-plo longiora; pedicelli floriferi erecto-patuli, fructiferi patulo-subarcuati. Siliquae patulae, apice sensim attenuatae, stylo latitudine siliquarum duplo longiore terminatae, semina grisea, approximata. — Affinis praesertim *C. yezoënsi* a qua differt foliis multi- nec paucijugis, foliolisque 2—4-plo minoribus. A *C. pratensi* praeter cetera caracteria abest siliquis patentibus in stylum sensim attenuatis. — Leg. Faurie n. 10482. Forêt de Sarura 1. 6. 1893 (Mus. Dr.)«.

C. nasturtioides David Don Prodromus Florae Nepalensis 201 (1825). »Glabra; foliis inferioribus ternatis; foliolo impari maximo subrotundo obsolete trilobo; superioribus simplicibus cuneato-ovatis trilobis, caule procumbente ramosus. — **Hab.** in Nepalia. Hamilton. ⊙ Flores parvi, albi«.

C. neglecta Greene in Pittonia III. 154 (1897). »Slender, glabrous, the simple upright stem 4 to 7 inches high, from a small ovoid or oblong perpendicular not deep-seated tuber: basal leaves 1 to 3, with small

orbicular lamina and elongated petiole; cauline leaves 2 to 4, lyrate, with 1 or 2 pairs of lateral leaflets of rounded or oblong outline, entire, 2 to 4 lines long, and a terminal rounded or obovoid on thrice as longe, repandly or more deeply and coarsely toothed; flowers few, small, white, the obovate-spatulate petals not 2 lines long, but twice the length of the sepals: pods (immature) narrowly linear, beakless. — Shores of the Behm Canal, in southern Alaska, 24 June 1892, M. W. Gorman. Species strongly marked by its oblong upright tuber, resting almost on the surface of mats of wet moss« = perprobabiliter *C. occidentalis* (Wats.) O. E. Schulz.

C. **reflexa** Rafinesque Fl. Ludoviciana 84 (1817). »Foliis pinnatis glabris, foliolis apice dentatis, racemo elongato, petalis calice longioribus reflexis, siliquis compressis Raf. — *C.* 2. Robin Voy. 466 (1807). — Not well described by Robin, perhaps it is the *C. Pensylvanica.* It grows near waters and blossoms in February, stem over a foot high, flowers white« = *C. flexuosa* With. subsp. *pennsylvanica* (Mühl.) O. E. Schulz?

C. **senanensis** Franchet et Savatier Enum. Plant. Japon. II. 280 (1879). »**Hab.** in prov. Senano insulae Nippon centralis (Sav. n. 2803). Fl. 7. — Radix obliqua (stolonifera?); folia radicalia petiolata, pinnatisecta, lobis utrinque 1—2, inter se fere aequalibus, ovatis, inciso-crenatis, petiolulatis; folia caulina inferiora radicalibus haud absimilia et lobis lateralibus lobo terminali minoribus donata, caulina media et superiora longe petiolata, brevissime auriculata, remote 2—3-pinnata, pinnis lateralibus linearibus, integris vel 1—2 lobulis auctis, terminali cuneiformi, saepe trifido; pedicelli graciles, sub angulo recto patentes vel etiam refracti, 10—15 mm longi; flores parvi pedicellis fere duplo breviores; sepala oblonga, obtusa, in sicco lutescentia, albo-marginata, petalis erectis albis 4—5 mm longis dimidio breviora. Siliquae undique divaricatae; maturas non vidimus. — Tota planta glabra, c. 2 dec. alta. — **Obs.** Les pétioles ont à leur base deux petites oreillettes arrondies à peine visibles qui n'embrassent que le quart de la tige. — Le *C. senanensis* est une plante très-grêle d'un vert foncé qui n'a de rapports éloignés qu'avec les *C. impatiens* et *hirsuta* dont il diffère très-nettement par ses fleurs plus grandes, par ses feuilles qui ne diminuent pas de grandeur vers le haut de la tige et dont les lobes sont très allongés, linéaires (2—3 cm longs; 2—3 mm larges) et surtout par les siliques étalées divariquées dans tous les sens.«

C. **setigera** Tausch in Flora XIX, 2. 404 (1836). »Caule subfiliformi setuloso, foliis pinnatisectis 3—4-jugis foliolisque longe petiolatis, iisque subcordato-rotundis rotundo-angulatis supra setis rigidis substrigosis, summis ovatis inciso-dentatis, petalis oblongo-linearibus calyce majoribus, siliquis linearibus elongatis stylo longiusculo terminatis erectis. — Singularis haec planta asservatur in herbario Schmidtii nomine *C. parviflorae* L. loco natali non indicato. Caulis adscendens vix spithamaeus flexuosus gracillimus basi acutangulus superne subfiliformis, ex omni axilla foliifer et certe

demum ramosus. Folia caulina 5 remota longe petiolata, ita ut folia inferiora fere dimidiam totius caulis longitudinem adaequant. Folia 2—3-juga cum impari, foliola longe petiolata subcordato-rotunda, 3—5-angulata, angulis rotundatis obtusis, tenuissime membranacea diaphana, superne setulis rigidis adspersa, subtus pallidiora glabra. Flores albi 2-plo majores ac in *C. parviflora* = forma flaccida *C. flexuosae* With.?

C. stenoloba Hemsley in Journ. Linn. Soc. Bot. XXIX. 303 (1893). »Pergracilis, caulibus flexuosis foliis dimorphis caulinis superioribus distanter alte pinnatisectis segmentis angustissimis. — Herba annua? erecta, circiter semipedalis, undique glabra, caulibus saepius simplicibus. Folia radicalia (pauca tantum visa) pinnata, 5—7-foliolata, gracillime petiolata; foliola orbicularia, vix 2 lineas diametro, breviter petiolulata; folia caulina 5—7-lobata, 1—$1\frac{1}{2}$ poll. longa, superiorum segmentis rhachideque subulatis, inferiorum segmentis paullo latioribus. Flores pauci, laxe racemosi, c. 3 lin. diam.; sepala ovalia, albo-marginata, quam petala 3-plo breviora; petala late spathulata. Siliqua matura non visa, sed ut videtur gracillima, demum patens vel reflexa. — Szechuen: without locality, Dr. A. Henry 8724; Pratt 352« = *C. pratensis* L. subsp. *chinensis* O. E. Schulz?

C. tenuifolia Turcz. var. **repens** Franchet in Bullet. Soc. Botan. France XXXIII. 399 (1887) = **Dentaria repens** Franchet in l. c. XXXII. 5 (1885). »Rhizoma longe repens, horizontale, nodulosum, fibris filiformibus non tuberculigeris; caulis usque pedalis. — Yunnan: in faucibus San-tschang-kiou, secus viam a Tali ad Hokin ducentem; fl. 27. 5. 1884 (Delavay n. 65); in silvis Mao-kou-tschang, supra Tapin-tze, alt. 2000 m fl. 5. 7. 1885;

var. **granulifera** Franchet in l. c. — Rhizoma repens, elongatum, filiforme, ad collum tuberculis graniformibus congestis farctum e quibus radicellae tenuissimae enascuntur. — Yunnan, in monte Tsang-chan, supra Tali; fl. 2. 6. 1883 (Delavay n. 281).... Les fleurs et les feuilles sont d'ailleurs semblables à celles du *C. tenuifolia*; les siliques mûres des deux variétés présumées ne sont pas encore connues« = species certe distinctae.

C. thyrsoidea O. E. Schulz. — Rhizoma probabiliter subrepens. Caulis c. 8-folius, crassus, simplex vel brevi-ramosus, glaberrimus. Folia rhizomatis 8,5 cm longa, longe (= $2\frac{1}{2}$ fol.) petiolata, simplicia, reniformia vel orbiculari-cordata, 22 : 28 mm; folia caulina multo minora, 3 cm longa, subsessilia, 1—sub-2-juga: foliolum terminale foliorum inferiorum ovatum, id foliorum superiorum oblongum vel lineare, 16 mm longum, 3,5 mm latum, lateralia oblonga vel linearia, omnia integra vel vix crenata. Racemus sub anthesi thyrsoideus, 25—30-florus. Pedicelli floriferi erecti, subaccumbentes. Flores majusculi, c. 10 mm longi. Sepala 4 mm longa, ovata, sub apice membranaceo bruneo-violacea. Petala late obovato-cuneata, apice subtruncata. Stamina interiora 6,5, exteriora 5 mm longa: antherae 1 mm longae. Pistillum cylindricum: ovarium 16-ovulatum, in stylum 2 mm longum attenuatum; stigma subbilobum, stylo sublatius.

Flor. m. Februar. — **Loc.**: Chile in scaturiginibus frigidissimis montis ignivomi Antuco leg. Poeppig 1829 (H. V.).

Species valde incognita *C. macrostachyae* Philippi affinis.

C. tolimensis Planchon et Linden in Annal. Scienc. Nat. 4. Sér. XVII. 59 (1862). »Pilosula, 1—pluricaulis, foliis radicalibus longe petiolatis omnibus pinnatisectis segmentis 5—11 parvis subsessilibus ovato-subrotundis (7—9 mm longis) basi obliquis obtusissimis ± paucidentato-lobatis vel subintegris, racemis terminalibus foliosis 7—12-floris, pedicellis flore longioribus, floribus miniatis (in speciminibus non plane evolutis) sepalis late oblongis obtusis 4 mm longis apice violascentibus, genitalibus inclusis, stylo crasso ovario multo breviore. — Pic de Tolima, près de Boqueron, alt. 3300—3900 m (Linden n. 922, pro parte); ibidem, côté nord-ouest du pied des neiges (Goudot)« = *C. ecuadorensis* Hier.?

Dentaria canescens Tenore Ind. Sem. Hort. Neap. 13 (1830) ex Syll. 318 et Fl. Napol. V. 58. Tab. 241. Fig. 1 (1835—36). »Radice trasversale ramosa carnosa sparsa di fibre capillari; fusto dritto alto circa un piede semplice striato pubescente, che sostiene in cima presso i fiori tre sole foglie perloppiù alterne e talvolta verticillate; queste sono pennate con 3 coppie die foglioline oltre le tre terminali confluenti e riunite in una base comune, ogni fogliolina e lanceolato-lineare lunga circa 5 pollici e larga 4 in 5 linee, ed ha circa 10 denti per ciascun lato, e questi che intaccano quasi la metà del disco si prolungano in lesina e restano sporgenti e divaricati; i picciuli restano nudi per un pollice e mezzo, così essi che le foglie son coperti di corti peluzzi rigidetti che loro conciliano un velame biancastro; nelle ascelle vi è un ciuffo di peli densi ed in mezzo di essi una glandoletta tondeggiante. Non ho veduto i fiori. Le siliquette sono glabre lunghe due pollici e larghe una linea e mezza. — **L. Nat.** Nasce ne' boschi delle regioni montuose, medie, settentrionale; fiorisce in primavera. ♃. — **Obs.** Differt dalla *D. pinnata* per le foglie più strette e dentate con denti rari e divaricati e non seghettate con denti vicini e rivolti verso l'apice; dippiù per le ascelle glandolifere, e pel pelame che la ricopre« = ex icone et descriptione proles *C. polyphyllae* (W. K.) O. E. Schulz floribus purpureis excellens esse videtur, minime *C. pinnata* (Lam.) R. Brown, ut Bertolini Fl. Ital. VII. 8 (1847) monet.

D. parvifolia Rafinesque Annal. Nat. 12 (1820), n. v., ex Ind. Kew. Fasc. II (1893).

Pteroneurum decurrens C. L. Blume Bijdragen tot de Flora Nederl. Indii. 2. Stuck. 51 (1825) = **Cardamine decurrens** Miquel Illustr. Fl. Archip. Ind. 18. Tab. 10. Fig. B (1871), non Zolling. et Mor. »Pt., foliis pinnatisectis, segmentis subquinis ovatis repando-dentatis subciliatis basi in petiolum decurrentibus. **Hab.** in altis paludosis montis Burangrang prov. Krawang. Fl. 7« = Figura Miquelii e specimine autoris delineata a *C. flexuosa* With. subsp. *debili* (Don) O. E. Schulz magnitudine omnium partium recedit.

Species exclusae.

Cardamine americana (Gray) O. Kuntze Revis. Gener. I. 26 (1891) = *Nasturtium.*

C. amphibia (L.) O. Kuntze l. c. = *Nasturtium.*

C. amphibia × *silvestris* O. Kuntze l. c. = *Nasturtium.*

C. amplexicaulis Hänseler in Bot. Zeit. IV. 312 (1846) = *Arabis?*

C. angelorum Watson! in Proceed. Amer. Acad. XXIV. 39 (1889) = *Sibara* (*Nasturtium*).

C. arenosa Roth Man. Bot. II. 925 (1830) = *Arabis.*

C. Armoracia (L.) O. Kuntze Revis. Gener. I. 26 (1891) = *Cochlearia.*

C. articulata Pursh Fl. Amer. Sept. II. 439 (1814) = *Parrya.*

C. aspera Bubani Fl. Pyren. III. 149 (1901) = *Nasturtium.*

C. atrovirens (Hornemann) O. Kuntze Revis. Gener. I. 24 (1891) = *Nasturtium.*

C. austriaca (Crantz) O. Kuntze l. c. 26 = *Nasturtium.*

C. austriaca × *silvestris* O. Kuntze l. c. = *Nasturtium.*

C. bengalensis (DC.) O. Kuntze l. c. 23 = *Nasturtium.*

C. Boryi Boiss. Elench. 9 ex Ind. Kew. I. 421 (1893) = *Sisymbrium.*

C. bracteata Moore! in Journ. Bot. XVI. 130 (1878) = *Eutrema Wasabi* Maxim.

C. brasiliensis Dietrich Syn. Plant. III. 698 (1843) = *C. Hilariana* Walpers = *Nasturtium.*

C. Chamissonis O. Kuntze Revis. Gen. I. 21 (1891) = *Nasturtium.*

C. clandestina (Sprengel) O. Kuntze l. c. 22 = *Nasturtium.*

C. colchaguensis Barn. in Gay Fl. Chil. I. 115 (1845).

C. cretica Grisebach Fl. Europ. edid. Kanitz 53 (1882) = *Ricotia.*

C. cryptantha (A. Richard) O. Kuntze Revis. Gener. I. 23 (1891) = *Nasturtium.*

C. curvisiliqua Shuttlew.! apud Gray in Proceed. Amer. Acad. XV. 46 (1880) = *Nasturtium.*

C. deserticola Philippi in Anal. Univ. Chil. LXXXI. 86 (1893).

C. dictyosperma Hook.! in Journ. Bot. I. 246 (1834) = *Nasturtium.*

C. divaricata Hook. fil. Fl. New-Zeal. I. 19 (1853) = *C. stylosa* DC. = *Nasturtium.*

C. diversifolia Sternberg et Hoppe in Denkschr. Kgl. Baier. Ges. Regensb. 156. Tab. II. Fig. A (1815) = *Arabis.*

C. Engelmanniana! Ind. Sem. Hort. Berol. 1840 = *Nasturtium ludovicianum.*

C. eustylis F. v. Müller! in Transact. Victor. Instit. I. 114 (1855) = *Nasturtium.*

C. faëroënsis Hornemann Fl. Dan. VIII. 24. Fasc. 4. Tab. 1392 (1810) et Dansk Oecon. Plant. 3. ed. 712 (1821) = *Arabis.*

C. fastigiata Hook. fil. Handb. New-Zeal. Fl. 13 (1864).

C. filifolia Greene! in Pittonia I. 30 (1887) = *Sibara* (*Nasturtium*).

C. flaccida C. Muell. in Walpers Annal. Bot. Syst. VII. 100 (1865—66) = *Nasturtium.*

C. fluminensis Eichler in Vidensk. Meddel. 185 (1870) = *Nasturtium.*

C. fontana Lam. Encycl. Méth. Bot. II. 185 (1786) = *Nasturtium.*

C. Gambelii Watson! in Proceed. Amer. Acad. XI. 147 (1876) = *Nasturtium.*

C. gemmifera J. Matsumura in Bot. Magaz. Tokyo XIII. 49 (1899).

C. glandulosa M. Blanco Fl. Filip. 521 (1837).

C. globosa (Turcz.) O. Kuntze Revis. Gener. I. 25 (1891) = *Nasturtium.*

C. hastulata J. E. Smith Engl. Bot. VII. Tab. 469 (1798) = *Arabis.*

C. heterophylla Decaisne apud Miquel Illustr. Fl. Archip. Ind. 14 (1871) = *Nasturtium.*

C. heterophylla Picot de La Peyrouse Hist. Abrég. Pl. Pyrén. 377 (1813) = cfr. *Arabis.*

C. Hilariana Walpers Repert I. 137 (1842) — **Icon.**: Martius Fl. Bras. XIII, 1. Tab. 67. Fig. 1 (1865); siliquae huic iconi falso attributae certe ad *C. chenopodiifoliam* pertinent! = *Nasturtium.*

C. hirsuta L. var. *teres* Hook. et Arnott in Journ. Bot. I. 191 (1834) = *C. teres* Michx.

C. Huetii Boissier Diagn. II, 5. 18 et Fl. Orient. I. 161 (1867) = *Sisymbrium.*

C. humifusa (Guill. et Perr.) O. Kuntze Revis. Gener. I. 23 (1891) = *Nasturtium.*

C. indica Burm. Fl. Indic. 140 (1768) = *Nasturtium.*

C. laciniata F. v. Müller! in Transact. Philosoph. Soc. Victoria I. 34 (1854) = *Nasturtium.*

C. laciniata Steud. Nomencl. Bot. 2. edit. I. 281 (1840).

C. laevigata Bubani Fl. Pyren. III. 148 (1901) = *Nasturtium.*

C. Lamontii Hance in Journ. Bot. XIV. 363 (1876).

C. latesiliqua Cheeseman in Transact. Proceed. New-Zeal. Institut XV. 298 (1883).

C. ludoviciana (Nutt.) Hook. in Journ. Bot. I. 191 (1834) = *Nasturtium.*

C. Lunaria L. Spec. Plant. 1. ed. II. 656 (1753) = *Ricotia.*

C. macrorrhiza Bertero apud Steud. Nomencl. Bot. 2. edit. I. 281 (1840) = *Nasturtium.*

C. madagascariensis (DC.) O. Kuntze Revis. Gener. I. 23 (1891) = *Nasturtium.*

C. *Menziesii* DC. Syst. Nat. II. 267 (1821) = *Sisymbrium.*

C. *micrantha* Poeppig in herbariis = *Arabis.*

C. *microsperma* (DC.) O. Kuntze Revis. Gener. I. 23 (1891) = *Nasturtium.*

C. *mollis* (Jacq.) O. Kuntze l. c. = *Nasturtium.*

C. *montana* Bubani Fl. Pyren. III. 147 (1901) = *Nasturtium.*

C. *multifida* Pursh Fl. Americ. Sept. II. 440 (1814).

C. *nana* C. Muell. in Walp. Annal. Bot. Syst. VII. 106 (1865—66) = *Kardanoglyphos nana* Schlecht. in Linnaea XXVIII. 472 (1856) = *Nasturtium.*

C. *nasturtioides* Cambess. in St. Hil. Fl. Bras. Merid. II. 89 (1829) = *C. Hilariana* Walpers = *Nasturtium.*

C. *Nasturtium* (L.) O. Kuntze Revis. Gener. I. 22 (1891) = *Nasturtium.*

C. *natans* (DC.) O. Kuntze l. c. 26 = *Nasturtium.*

C. *nivalis* Pallas! Reise 2. edit. II. Suppl. 45. Tab. U (1777) = *Macropodium.*

C. *nivea* Hook.! in Comp. Bot. Magaz. I. 273 in nota (1835) = *C. dictyosperma* Hook. = *Nasturtium.*

C. *nudicaulis* L. Spec. Plant. 1. ed. II. 654 (1753) = *Parrya.*

C. *nudicaulis* Pallas apud DC. Syst. Nat. II. 454 (1821) = *Hesperis.*

C. *Palmerii* Watson! in Proceed. Amer. Acad. XXIV. 38 (1889) = *Sibara (Nasturtium).*

C. *palustris* (L.) O. Kuntze Revis. Gener. I. 23 (1891) = *Nasturtium.*

C. *paradoxa* Hance! in Seem. Journ. Bot. VI. 111 (1868).

C. *petraea* L. Spec. Plant. 1. edit. II. 654 (1753) = *Arabis.*

C. *petraea* Towns. It. Hungar. 348. Append. 490 (1797) = *Arabis.*

C. *podocarpa* Grisebach in herbariis = *C. Gambelii* Watson = *Nasturtium.*

C. *praecox* vel *pectinata* Rafinesque! Atlantic Journal 62 (1833) = *C. ludoviciana* (Nutt.) Hook. = *Nasturtium.*

C. *pusilla* Hochstetter! apud Rich. Tent. Fl. Abyss. I. 18 (1847) = *Arabis.*

C. *pygmaea* Dusén! in Svensk Exped. Magellan. III. 175. Tab. VIII (1900) = *Nasturtium.*

C. *pyrenaica* (L.) O. Kuntze Revis. Gener. I. 26 (1891) = *Nasturtium.*

C. *radicata* Hook. fil.! Icon. Plant. IX. 882 (1852).

C. *sarmentosa* Solander apud Forster Fl. Insul. Austral. Prodr. Append. 91 (1786) = *Nasturtium.*

C. *scaposa* Franchet in Nouv. Archiv. Mus. Hist. Nat. 2. Sér. V. 185 (1883) = *Eutrema?*

C. *Schaffnerii* Hook. fil.! apud Hemsley Diagn. Plant. Nov. Mexic. Centr.-Americ. I. 2 (1878) = *C. Gambelii* Watson = *Nasturtium.*

C. silvestris (L.) O. Kuntze Revis. Gener. I. 26 (1891) = *Nasturtium.*

C. spathulata Michaux! Fl. Boreal.-Amer. II. 29 (1803) = *Arabis.*

C. stolonifera Scopoli Fl. Carniol. 2. edit. II. 22. Tab. 39 (1772) = *Arabis.*

C. stylosa DC. Syst. Nat. II. 248 (1821) = *Arabis gigantea* Hook. Icon. Plant. III. Tab. 259 (1840) = *Nasturtium.*

C. sublyrata Miq.! in Annal. Mus. Bot. Lugd. Bat. II. 73 (1865—66) = *Nasturtium.*

C. tasmanica Gandoger in Bullet. Soc. Bot. France XLVII. 305 (1900).

C. teres Michaux Fl. Boreal.-Americ. II. 29 (1803).

C. uniflora Michaux l. c. = *Leavenworthia.*

C. viscosa Gmel. apud DC. Syst. Nat. II. 216 (1821) = *Arabis.*

C. xanthina W. Colenso in Transact. Proceed. New-Zeal. Instit. XXXI. 267 (1899).

Erklärung der Abbildungen.

Tafel VII.

Fig. 1. Klappe der reifen Schote von *C. chenopodiifolia* Pers., 3mal vergr., 2. Kelchblatt, 3. Blumenblatt, 4. Staubgefäß des inneren, 5. Staubgefäß des äußeren Kreises, 6. Stempel der *C. asarifolia* L., alle Teile 4mal vergr., 7. Schote derselben Pflanze in nat. Größe, 8. Querschnitt des Samens derselben Pflanze, 10mal vergr., 9. der Same selbst, 8mal vergr., 10. Klappe der reifen Schote von *Nasturtium fontanum* (Lam.) Ascherson, 3mal vergr., 11. Same der *C. Chelidonia* L., 8mal vergr., 12. Querschnitt desselben, 12mal vergr., 13. die gefalteten Cotyledonen der *C. pinnata* (Lam.) R. Br., in einer Ebene ausgebreitet, 3mal vergr., 14. Querschnitt des Samens von *C. pinnata* (Lam.) R. Br., 9mal vergr., 15. Querschnitt des Samens von *C. quinquefolia* (M. B.) Schmalh., 15mal vergr., 16. die Cotyledonen derselben Pflanze, in einer Ebene ausgebreitet, c. 5mal vergr., 17. Querschnitt des Samens der *C. laciniata* (Mühl.) Wood, 10mal vergr., 18. Cotyledonen und 19. Same derselben Pflanze, beide 5mal vergr., 20. die Cotyledonen der *C. graeca* L., in einer Ebene ausgebreitet, 4mal vergr., 21. Schote der *C. graeca* L., in nat. Größe, 22—26. Analyse der oberirdischen, 27—29. Analyse der unterirdischen Blüte von *C. chenopodiifolia* Pers., die Teile der ersteren 4mal, diejenigen der letzteren 12mal vergr., 30. unterirdisches Schötchen derselben Art, in nat. Gr., 31. Kelchblatt des inneren, 32. Kelchblatt des äußeren Kreises der *C. Fialae* Fritsch, 33—36. die übrigen Blütenteile dieser Art, alle 4mal vergr., 37. Schote der *C. Johnstonii* Oliver var. *superba* O. E. Schulz mit dem Stützblatt, in nat. Größe, 38. Pistill der *C. carnosa* W. K., 4mal vergr., 39. Schote derselben Art, in nat. Größe, 40. Pistill der *C. trichocarpa* Hochst., 4mal vergr., 41. Schote derselben Art, in nat. Größe, 42. Pistill der *C. tenuirostris* Hook. et Arn., 4mal vergr., 43. Schote derselben Art, in nat. Größe, 44. Schote der *C. Fialae* Fritsch, in nat. Größe, 45. Pistill der *C. trifolia* L., 4mal vergr., 46. Schote derselben Art, in nat. Größe, 47. Blumenblatt der *C. glauca* Spr., 4mal vergr., 48. Pistill derselben Pflanze, 4mal vergr., 49. Schote derselben Art, in nat. Gr., 50. Schote der *C. chenopodiifolia* Pers., in nat. Größe, 51. Same der vorigen Art, 8mal vergr., 52. Schote der *C. Jamesonii* Hook., in nat. Größe.

Tafel VIII.

Fig. 1. Unteres Stengelblatt der *C. graeca* L., 2. ein Keimblatt derselben Art, 3. Rosettenblatt der *C. pratensis* L. mit Adventivknospen, 4. mittleres Stengelblatt der *C. Johnstonii* Oliver, 5. Stengelblatt der *C. maritima* Portenschl., 6. unteres, 7. oberes Stengelblatt der *C. glauca* Spr., 8. knollenförmiges Rhizom der *C. californica* (Nutt.) Gr. prol. *integrifolia* (Nutt.) O. E. Schulz var. *sinuata* (Gr.) O. E. Schulz mit einem Ausläufer und einem Rhizomblatt, aus dessen Stiel eine neue Pflanze hervorsprosst, 9. unteres, 10. oberes Stengelblatt der *C. Plumierii* Vill., 11. Rhizom der *C. bipinnata* (C. A. Mey.) O. E. Schulz mit einem Blatt, 12. eine Rhizomschuppe dieser Art, c. 5mal vergr. — Alle Figuren sind mit Ausnahme der letzten in natürlicher Größe wiedergegeben worden.

Tafel IX.

Fig. 1. Habitusbild der *C. tenuifolia* (Ledeb.) Turcz., 2. der *C. anemonoides* O. E. Schulz, 3. der *C. anemonoides* O. E. Schulz var. *suavis* O. E. Schulz, 4. der *C. chilensis* DC., 5. unteres Stengelblatt der *C. pedata* Regel et Til. — Alle Figuren in nat. Größe.

Tafel X.

Fig. 1. *C. tuberosa* DC., ganze Pflanze, 2. *C. flaccida* Cham. et Schl., mittlerer und oberer Teil der Pflanze. — Beide Figuren in nat. Größe.

Index.

Seite

var. *leiocarpum* Reichenb. = C. graeca L.
var. *trichocarpum* Reichenb. = var. eriocarpa (DC.) Fritsch.
javanicum Blume = C. africana L. prol. borbonica (Pers.) O. E. Schulz.
maritimum Reichenb. = C. maritima Portenschl.
microphyllum Presl = C. maritima Portenschl.
Rochelianum Reichenb. = C. graeca L. var. eriocarpa (DC.) Fritsch.
trichocarpum Jord. = C. graeca L. var. eriocarpa (DC.) Fritsch.

Sisymbrium L.
geraniifolium Poiret = C. geraniifolia (Poiret) DC.
glaciale Forster = C. glacialis (Forst.) DC.
grandiflorum Molina = C. glacialis (Forst.) DC.
heterophyllum Forster = C. heterophyllum (Forst.) O. E. Schulz.
tuberosum Lag. = C. tuberosa DC.

Uredineae japonicae. IV.

Von

P. Dietel.

(Vergl. Bot. Jahrb. Bd. XXXII. p. 47—52.)

Von Herrn S. Kusano erhielt ich vor einiger Zeit wieder eine Anzahl von Uredineen aus Japan, die als Fortsetzung der früher bearbeiteten Aufsammlungen nachstehend zusammengestellt werden. Die Mehrzahl dieser Arten sind von Herrn Kusano selbst gesammelt, einige auch von Herrn N. Nambu. Die verhältnismäßig große Zahl neuer Arten auch in dieser Collection zeigt, dass die Uredineenflora Japans sich bei weiterer Durchforschung als eine sehr reichhaltige erweisen dürfte, nachdem durch die bisherige, auf einen ziemlich kurzen Zeitraum und einen verhältnismäßig kleinen Teil des Gebietes sich erstreckende Erforschung bereits über 200 Arten nachgewiesen worden sind. Dabei sind allerdings die isolierten Aecidien als Arten mit gezählt, die wenigstens zum Teil zu den bereits aufgefundenen Teleutosporenformen gehören dürften. — Durch eine briefliche Mitteilung von Herrn Toji Nishida endlich wird die Kenntnis des *Triphragmium Nishidanum* Diet. vervollständigt.

Uromyces Link.

U. Veratri DC.

Uredo- und Teleutosporen auf *Veratrum album* L. var. *grandiflorum* Maxim. Mt. Nyoho (Nikko), Sept. 1901, leg. S. Kusano (n. 348).

U. crassivertex Diet. n. sp.

Sori in pagina foliorum superiore in circulos 5—15 mm latos irregulares laxe dispositi vel sparsi, in pagina inferiore singuli erumpentes, praeterea caulicoli, secus nervos foliorum et in caulibus haud raro confluentes. Sori uredosporiferi epidermide rupta cincti, cinnamomei; uredosporae ellipsoideae vel subglobosae 25—30 $\times$ 20—25 μ, brunneae echinulatae, poris ca. 6 instructae. Sori teleutosporiferi primo semitecti, deinde nudi, pulvinati, minuti, atri. Teleutosporae cuneatae, ovoideae vel sub-

globosae, basi plerumque attenuatae, apice truncatae vel conoideae, rarius rotundatae, 30—43 × 18—25 μ, episporio levi superne usque 17 μ incrassato castaneo, apice interdum dilutiore indutae.

Auf *Lychnis Miqueliana* Rohr. Toda, Prov. Musashi, 11. Mai 1902 leg. S. Kusano (n. 360).

Diese schöne Art ist durch die meist ringförmige Anordnung der Sporenlager ausgezeichnet. Die Ringe sind nicht immer genau kreisförmig und oft von größeren Lücken unterbrochen. Innerhalb derselben stehen meist einzelne Sporenlager in unregelmäßiger Verteilung. Allem Anscheine nach steht diese Art dem als *Uromyces sparsus* (Kze. et Schm.) Lév. var. *lychnidicola* Speg. aus Argentinien beschriebenen Pilze nahe, doch werden hier die Uredosporen als dicht feinwarzig angegeben.

Puccinia Pers.

P. Asparagi lucidi Diet. n. sp.

Sori amphigeni et caulicoli minuti sparsi, uredosporiferi epidermide castanea diu tecti; uredosporae ellipsoideae 22—28 × 19—23 μ, flavobrunneae, echinulatae. Sori teleutosporiferi epidermide tecti, nigri, paraphysibus arcuatis pallidis clausi; teleutosporae fusiformes plerumque curvatae, apice attenuatae et saepe in rostrum dilutiorem protractae, truncatae vel rotundatae, ad septum modice constrictae, basi plerumque attenuatae, episporio levi castaneo apice incrassato indutae, 43—62 × 11—16 μ, pedicello mediocri, usque 25 μ longo suffultae.

Auf *Asparagus lucidus* Lindl. Komaba, Tokyo, 7. Sept. 1900 leg. S. Kusano (n. 336).

P. Agropyri Ell. et Ev.

Aecidium auf *Clematis recta* L. var. *paniculata* (Thunb.) Tokyo, Juni 1900 (n. 266) und auf *Clematis apiifolia* DC. Nikko, Juli 1900 (n. 263) leg. S. Kusano; auf *Clematis tubulosa* Turcz., 5. Nov. 1900 Mt. Juji leg. N. Nambu (n. 4).

P. himalayensis (Barcl.) Diet. (?)

Aecidium auf *Rhamnus japonicus* Maxim. var. *genuina* Maxim. Nikko, Juni 1900 leg. S. Kusano (n. 259).

Durch die cylindrische Gestalt der Pseudoperidien, das Auftreten derselben in kleinen Gruppen, welche keine Deformation verursachen, endlich durch die kleineren Sporen unterscheidet sich diese *Aecidium*-Form vom *Aecidium* der *Puccinia coronata* und stimmt in eben diesen Merkmalen gut überein mit dem *Aecidium* von *P. himalayensis*. Ob aber auch die zugehörigen Teleutosporenformen identisch sind, muss erst durch weitere Beobachtungen ermittelt werden.

P. Eulaliae Barcl.

Uredo- und Teleutosporen auf *Imperata arundinacea* Cyrill. Marabi, Prov. Musashi, 20. Nov. 1900 leg. Nambu (n. 13).

Die Uredosporen sind 28—33 μ lang und 19—24 μ breit, also etwas kleiner als auf *Miscanthus sinensis*, sonst aber in allen besonderen Eigentümlichkeiten mit der Form auf *Miscanthus* gut übereinstimmend.

P. sessilis Schneid.

Uredo- und Teleutosporen auf *Calamagrostis arundinacea* Roth. Komaba, Tokyo, 2. Nov. 1900 leg. S. Kusano.

P. Polygoni Alb. et Schw.

Teleutosporen auf *Polygonum Thunbergii* S. et Z. Mt. Takao (Prov. Musashi), 23. Nov. 1901 leg. Nambu.

P. tokyensis Syd.

Teleutosporen auf *Cryptotaenia japonica* Haussk. Mt. Takao (Prov. Musashi), 24. Nov. 1901 leg. Nambu (n. 104).

Die Sporenmembran ist nicht glatt, wie in P. und H. Sydow's Monographia Uredinearum Vol. I., p. 377 angegeben ist, sondern grubig punktiert. Diese Beschaffenheit weist die Membran auch an den Originalexemplaren auf, wie mir die Herren Autoren derselben bestätigten.

P. Lampsanae (Schultz) Fuck.

Teleutosporen auf *Lampsana parviflora* A. Gray. Omiya, 20. Nov. 1899 leg. Nambu (n. 14).

Triphragmium Link.

Tr. Nishidanum Diet.

Auf *Astilbe chinensis* var. *albiflora* Nikko, 29. Oct. 1900 leg. Toji Nishida.

Herr Nishida macht mich darauf aufmerksam, dass bei diesem Pilze, von dem ich in Hedwigia 1902 Beiblatt, S. 177 nur Teleutosporen beschrieben hatte, auch Uredosporen vorkommen, die nach einer mir freundlichst gesandten Zeichnung ellipsoidisch, kugelig oder birnförmig, 24—32 μ lang und 20—24 μ breit sind.

Phragmidium Link.

Phr. heterosporum n. sp.

Sori hypophylli, sparsi, minuti, uredosporiferi aurei, teleutosporiferi nigri (vel grisei?). Uredosporae clavatae vel piriformes, 25—44 × 11—17 μ, episporio incolorato asperulo induti, paraphysibus arcuatis circumdati. Teleutosporae plerumque bi-usque quadriloculares, ad septa constrictae, 47—90 × 21—25 μ, episporio levi, sordide brunneo indutae, maturatae statim germinantes, pedicello usque 60 μ longo, interdum inflato suffultae vel sine pedicello.

Auf Blättern von *Rubus trifidus* Thunb. Ito (Prov. Izu) 3. Jan. 1900 leg. S. Kusano (n. 251).

Das vorliegende Teleutosporenmaterial war spärlich und daher ist das Auftreten dieser Sporenform vielleicht nicht ganz richtig charakterisiert. *Phr. heterosporum* ähnelt in vielen Beziehungen dem *Phr. obtusum* (Strauß) Wint. (= *Phr. Tormentillae* Fuck.) auf *Potentilla*. Diese Ähnlichkeit tritt besonders darin hervor, dass neben gestielten Sporen auch ungestielte vorkommen. Ferner besitzen die Teleutosporen keine vor der Keimung deutlich wahrnehmbaren Keimporen und das Promycel tritt in jeder Zelle durch einen möglichst hoch gelegenen Punkt aus, in der oberen Endzelle also am Sporenscheitel, in jeder anderen an einem dicht unter der Scheidewand liegenden Punkte

der Seitenwand. Auch darin stimmen beide Arten überein, dass die Teleutosporen sofort nach der Reife keimen.

Eine auffallende Eigentümlichkeit der Teleutosporen von *Phr. heterosporum* besteht darin, dass namentlich an dreizelligen Sporen die oberste Sporenzelle durch eine viel tiefere Einschnürung von der folgenden getrennt ist, als dies zwischen den anderen Zellen der Fall ist. Diese scheitelständige Zelle ist dann nach unten zu keilförmig verschmälert und es sieht gerade so aus, als wenn auf den abgerundeten Scheitel einer zweizelligen Spore noch eine Sporenzelle von anderer Gestalt aufgesetzt worden wäre. — Die Sporenstiele trennen sich anscheinend leicht von der Hyphe, an der sie erzeugt wurden. An der Stelle, wo die Trennung erfolgt, wird vorher eine Scheidewand gebildet, das untere Stück rundet sich, wenn die Spore abgefallen ist oder vielleicht schon vorher, am Scheitel ab, wie dies LINDROTH (Mykologische Mitteilungen. Acta Societatis pro fauna et flora fennica XX, n. 9, S. 25) für *Puccinia Kamtschatkae* beschrieben hat und wie es in gleicher Weise für viele Arten der Gattung *Phragmidium* gilt.

Die Uredosporen fallen durch ihre schmale keulenförmige Gestalt auf.

Melampsora Cast.

M. farinosa (Pers.) Schröt.

Uredosporen auf *Salix japonica* Thunb. Prov. Izu, 1. Jan. 1901 leg. S. KUSANO (n. 362).

Melampsoridium Kleb.

M. Alni (Thüm.) Diet.

Uredo- und Teleutosporen auf *Alnus firma* S. et Z. Atami 1. Jan. 1900 leg. S. KUSANO (n. 253); auf derselben Nährpflanze Mt. Amagi, 3. Nov. 1900 leg. N. NAMBU (n. 2).

Coleosporium Lév.

C. Clematidis Barcl.

Uredo- und Teleutosporen auf *Clematis tubulosa* Turcz. Mt. Juji 5 Nov. 1900 leg. N. NAMBU (n. 4). Auf einem Blatte ist auch eine Galle mit dem *Aecidium* von *Puccinia Agropyri* Ell. et Ev. vorhanden.

C. Perillae Syd.

Uredo- und Teleutosporen auf *Perilla ocimoides* L. Itabashi, 18. Sept. 1899 leg. N. NAMBU (n. 15).

C. Melampyri (Rebent.) Kleb.

Uredo- und Teleutosporen auf *Melampyrum laxum* Miq. Soma (Prov. Iwaki), 4. Sept. 1901 leg. S. KUSANO (345).

C. Plectranthi Barcl.

Teleutosporen auf *Plectranthus inflexus* Vahl. Akaba, 15. Oct. 1899 leg. N. NAMBU (n. 13).

Chrysomyxa Ung.

Chr. Menziesiae Diet. n. sp.

Sori in maculis fuscis hypophylli, gregarii, irregulariter confluentes et haud raro magnam partem paginae inferioris tegentes, exsiccati albidi, pulvinati; cellulae teleutosporarum 18—35 $\times$ 12—19 μ.

An den Blättern von *Menziesia pentandra* Maxim. Nikko, 14. Juli 1900 leg. S. Kusano (n. 256).

An einem mir vorliegenden größeren Zweige und mehreren kleineren Zweigen sind fast alle Blätter von dem Pilze befallen. Die Sporenpolster sind immer in großer Zahl vorhanden und häufig zu dendritischen Bildungen verschmolzen. Ihre Farbe im frischen Zustande ist vermutlich goldgelb wie bei anderen Arten der Gattung.

Uredinopsis Magn.

U. Corchoropsidis Diet. n. sp.

Sori uredosporiferi minimi, nudo oculo inconspicui, sparsi, pseudoperidio tenerrimo, diu clauso, paraphysibus arcuatis composito inclusi. Uredosporae obovatae vel ellipsoideae, episporio incolorato echinulato praeditae, sine poris, 17—23 × 10—17 μ. Teleutosporae in parenchymate plantae nutricis irregulariter dispersae vel in acervulos laxe congestae, subglobosae vel oblongae, plerumque bi- vel unicellulares, 12—24 μ diam., episporio levi, dilute flavescenti indutae.

An den Blättern von *Corchoropsis crenata* Sieb. et Zucc. Mt. Amagi, 2. Nov. 1900 leg. N. Nambu (n. 12).

Wir haben es hier mit einem eben so interessanten wie unscheinbaren Pilze zu thun, der durch sein Vorkommen auf einer Tiliacee den Zusammenhang zwischen den Gattungen *Pucciniastrum* und *Uredinopsis* vermittelt, von deren letzterer bisher nur Vertreter auf Farnkräutern bekannt geworden waren, während auf *Tilia* ein *Pucciniastrum* aus Japan bereits bekannt ist. Aber da bei unserem Pilze die Teleutosporen einzeln dem Parenchym der Nährpflanze eingebettet sind, kann die Zugehörigkeit zu *Uredinopsis* nicht zweifelhaft sein. Man findet sie in Menge auf meist viereckigen, durch die Nervatur des Blattes scharf begrenzten Flecken, die an den herbstlich halbentfärbten Blättern des vorliegenden Materiales durch dunklere Färbung der Blattoberseite sich abheben. Mehrere solcher Flecken, deren Seitenlänge 1—2 mm beträgt, fließen bisweilen zusammen. Aber selbst da, wo diese Sporen in Menge gehäuft vorhanden sind, kommt es nicht zur Bildung geschlossener subepidermaler Krusten, sondern nur zur Entstehung unregelmäßiger Nester.

Während die Stellen, an denen die Teleutosporen zu finden sind, sich durch die Färbung der Blattes kenntlich machen, waren die spärlich vorhandenen Uredolager, da ihre Breite weniger als 0,1 mm beträgt, nur mit Hilfe der Lupe zu entdecken. Vielleicht sind sie im frischen Zustande auch mit bloßem Auge sichtbar, wenn sie in größerer Menge beisammenstehen und wenn die Sporen aus dem *Pseudoperidium* hervortreten. Letzteres besteht aus zarten, mit einander verwachsenen Schläuchen, die an der Spitze durch Querwände in einige kurze Zellen geteilt sind.

Pucciniastrum Otth.

P. Coryli Komarov.

Auf *Corylus rostrata* Ait. var. *Sieboldiana* Maxim. Nikko, Sept. 1902 leg. S. Kusano (n. 358).

Die Teleutosporen sind auch bei diesem Pilze, wenigstens in dem vorliegenden Material, nicht zu geschlossenen Krusen vereinigt und liegen einzeln oder unregelmäßig gehäuft unter der Epidermis des Blattes. Die Pseudoperidien der Uredogeneration bestehen aus mit einander verklebten Paraphysen, deren jede durch Querwände in mehrere

rechteckige Glieder geteilt ist und am Scheitel 1—3 kugelige, dickwandige, sterile Zellen abschnürt, die aber mit dem unteren Teile noch in Verbindung bleiben[1]).

P. Kusanoi Diet. n. sp.

Sori uredosporiferi hypophylli sparsi, minimi 0,08—0,09 mm lati, pseudoperidio hemisphaerico inclusi; uredosporae obovatae vel ellipsoideae 18—25 × 13—17 μ, episporio incolorato echinulato praeditae. Sori teleutosporiferi indeterminati cinnamomei; teleutosporae uni- usque quadriloculares, confertae globosae vel mutua pressione angulares irregularesve, 20—25 μ diam. episporio levi dilute brunneo indutae.

Auf *Clethra barbinervis* S. et Z. Soma, Prov. Iwaki, 4. Sept. 1901 leg. S. Kusano (n. 344).

Im Bau der Pseudoperidie stimmt diese Art mit der vorigen überein.

P. Boehmeriae (Diet.) Syd.

Uredo- und Teleutosporen auf Blättern von *Boehmeria longifolia* Steud. 30. Oct. 1900 leg. A. Nambu, *Boehmeria japonica* Miq. var. *tricuspis* Hce. Soma, Prov. Iwaki 4. Sept. 1901 leg. S. Kusano (n. 343), *Boehmeria spicata* Thunb. Mt. Takao, 23. Nov. 1901 leg. N. Nambu.

Thekopsora Magn.

Th. Rubiae (Diet.) Kom.

Uredosporen auf *Rubia cordifolia* L. var. *Mungista* Miq. Prov. Musashi, 14. Nov. 1901 leg. N. Nambu (n. 103).

Aecidium.

Aec. Lilii cordifolii Diet. n. sp.

Pseudoperidia hypophylla in maculis rotundatis vel irregularibus usque 1 cm latis laxe gregaria, margine recurvato irregulariter lacerato vel denticulato praedita, flavidula. Aecidiosporae globosae vel late ellipsoideae 20—23 × 17—20 μ, subtiliter verrucosae.

Auf den Blättern von *Lilium cordifolium* Thunb. Mt. Tsukuba, Prov. Hitachi, Mai 1900 leg. S. Kusano (n. 23).

Aec. Polygoni cuspidati Diet. n. sp.

Pseudoperidia hypophylla in acervulos circulares 3—4 mm latos vel secundum nervos elongatos congesta margine albo denticulato praedita. Sporae globosae vel polyedricae vel oblongae, 16—23 × 15—20 μ, subtiliter verrucosae.

Auf den Blättern von *Polygonum cuspidatum* S. et Z. Nikko, 15. Juli 1901 leg. S. Kusano (n. 347).

---

1) Denselben Bau wie bei dieser und der folgenden Art besitzt die Uredoperidie auch bei *Pucciniastrum styracinum* Hirats. und *Pucciniastrum Tiliae* Miyabe (Siehe N. Hiratsuka: Notes on some Melampsorae of Japan I and II. Botan. Magazine Vol. XI n. 126, p. 47 und Vol. XII, n. 134, p. 2).

Ist dem *Aecidium* von *Puccinia Phragmitis* sehr ähnlich, doch ist dieses bisher nur auf *Rumex* und *Rheum* nachgewiesen.

Aec. Hamamelidis Diet.

An den Blättern von *Hamamelis japonica* S. et Z. Nikko, Juni 1900 leg. S. Kusano (n. 258).

Aec. Cardiandrae Diet. n. sp.

Pseudoperidia hypophylla in maculis flavis vel brunneolis, minutis vel usque 4 mm latis, interdum confluentibus, cylindracea, margine recto vel modice recurvato denticulato, ca. 180 μ diam.; cellulae pseudoperidii valde regulares, sexangulares ca. 21 μ latae verrucosae. Aecidiosporae polyedricae, globosae vel ellipsoideae 22—26 × 18—25 μ, subtiliter verrucosae.

Auf den Blättern von *Cardiandra alternifolia* S. et Z. Nikko, Juni 1900 leg. S. Kusano (n. 262).

An den zierlichen Pseudoperidien sind die Peridialzellen genau in Längreihen geordnet, so dass das Ganze unter dem Mikroskop einem Maiskolben ähnelt. An den Aecidiosporen selbst tritt eine bemerkenswerte Eigentümlichkeit auf, die P. Magnus zuerst von *Puccinia rubiivora* P. Magn. beschrieben und auch für *Aecidium Hamamelidis* und eine *Aecidium*-Form auf *Galium helveticum* nachgewiesen hat. (Über einige von J. Bornmüller im Jahre 1900 auf den canarischen Inseln gesammelte Uredineen. Berichte d. Deutsch. Bot. Ges. Jahrg. 1901, Bd. XIX, S. 297). Diese besteht darin, »dass aus der Membran der Aecidiensporen größere oder kleinere runde Membranpartien ausgestoßen werden, nach deren Wegfall kleinere oder größere verdünnte Stellen oder Löcher in der Membran der Aecidiensporen zurückbleiben.« Wirkliche Löcher habe ich weder bei *Aec. Hamamelidis* noch bei *Aec. Cardiandrae* beobachtet, sondern immer nur halbkugelige Einstülpungen der an diesen Stellen besonders dünnen Membran.

Aec. Hydrangeae paniculatae Diet. n. sp.

Pseudoperidia in maculis magnis irregularibus flavis vel rubiginosis, medio saepe arescentibus, hypophylli in acervulos circulares usque 8 mm latos congesti, cupuliformia, margine recurvato denticulato praedita. Sporae oblongae 21—27 × 13—18 μ, episporio subtilissime verrucoso tenui vestitae.

Auf den Blättern von *Hydrangea paniculata* Sieb. Nikko, Juni 1900 leg. S. Kusano (n. 261).

Aecidium Hydrangeae Pat. auf *Hydr. Davidii* ist der Beschreibung nach hiervon sicher verschieden, desgleichen eine *Aecidium*-Form auf *Hydr. Thunbergii* aus Japan, die ich durch Herrn P. Hennings erhielt. Letztere hat viel breitere Sporen (25—30 × 22—25 μ) mit gröberen, auch in Wasser deutlich sichtbaren Warzen. Bei *Aec. Hydrangeae paniculatae* sind die letzteren nur bei trockener Untersuchung der Sporen deutlich wahrzunehmen.

Aec. Fraxini Bungeanae Diet. n. sp.

Hypophyllum in maculis flavescentibus vel sordide brunneis magnis, praesertim secus nervos late (usque 4 cm) expansis haud raro vesiculoso-inflatis et in petiolis nervisque foliorum tumores pulvinatos convexos generans. Pseudoperidia cylindracea recta, margine irregulari; aecidiosporae irregulariter polyedricae, oblongae vel isodiametricae 20—28 × 17—23 μ, episporio tenui irregulariter verrucoso praeditae. Spermogonia in pagina superiore foliorum numerosa.

Auf *Fraxinus Bungeana* DC. var. *pubinervis* Wg. Tokyo, Juni 1900 leg. S. KUSANO (n. 265).

Aus Nordamerika ist schon lange ein *Aecidium* auf *Fraxinus* (*Aec. Fraxini* Schw.) bekannt, dessen Zugehörigkeit zu *Puccinia sparganioides* E. et B. neuerdings von ARTHUR nachgewiesen worden ist, und das bei makroskopischer Betrachtung dem *Aecidium Fraxini Bungeanae* völlig gleicht. Man wird aber selten zwei in der Tracht so übereinstimmende und dabei in der Beschaffenheit der Sporen so verschiedene *Aecidium*-Formen finden wie *Aec. Fraxini* und den vorliegenden Pilz. Bei *Aec. Fraxini* haben die Sporen eine dicke, am Scheitel bis auf 10 μ verdickte, mit gleichmäßigen feinen Warzen dicht besetzte Membran. Gerade das Gegenteil ist bei *Aec. Fraxini Bungeanae* der Fall.

Aec. Enkianthi Diet. n. sp.

Pseudoperidia hypophylla in maculis parvis brunneis vel rubiginosis, flavo areolatis, cupuliformia, margine irregulariter lacerato praedita. Sporae subglobosae, polyedricae vel oblongae, 22—28 × 17—24 μ, episporio aequali, minute verrucoso vestitae.

Auf den Blättern von *Enkianthus japonicus* Hook. Mt. Shirane (Nikkogebirge), 14. Juli 1900 leg. S. KUSANO (n. 257).

Aec. Viburni P. Henn. et Shir.

Auf *Viburnum* spec. Nikko, Juli 1901 leg. S. KUSANO (n. 255).

Roestelia solenoides Diet. n. sp.

Pseudoperidia hypophylla in maculis flavo-brunneis per pauca consociata, tubiformia flavo brunnea, ore angustato praedita, usque 3 mm longa. Sporae irregulariter globosae vel late ellipsoideae, 18—21 μ diam., usque 24 μ longae, episporio flavo-brunneo, dense verrucoso tenui indutae.

Auf den Blättern von *Pirus Aria* Ehrb. var. *kamaonensis* Wall. Soma, Prov. Iwaki, 4. Sept. 1900 leg. S. KUSANO (n. 346).

Der Pilz verursacht die Bildung zäpfchenförmiger Gallen. Diese stellen gelbbraune oder zimmtbraune Röhrchen von $1\frac{1}{2}$—3 mm Länge und etwa 1 mm Durchmesser dar mit unregelmäßig faltiger Oberfläche. Letzteres ist wohl eine Folge des Austrocknens. Diese Röhren umschließen die aus lose gefügten Zellen bestehende eigentliche Pseudoperidie. Ein Querschnitt durch eine solche Galle zeigt, dass dieselbe aus einem von der Nährpflanze erzeugten parenchymatischen Gewebe besteht und von einer ziemlich dicken Cuticula überzogen ist. Die Höhlung der Röhre ist zunächst von einer dichten Hyphenschicht des Pilzes und innerhalb dieser von den Peridialzellen ausgekleidet; ihr Durchmesser beträgt wenig mehr als ein Drittel vom Durchmesser der Röhre. Aus der verengten Mündung der Röhre ragt bisweilen die hellere, blassgelbliche Pseudoperidie hervor. — In allen diesen Eigentümlichkeiten gleicht *R. solenoides* der nordamerikanischen *R. transformans* Ell. Ein Unterschied besteht nur bezüglich der Membrandicke der Sporen, die bei letzterer größer ist, und bezüglich der Peridialzellen, die bei *R. transformans* wurmförmig gestreckt, bei *R. solenoides* höchstens dreimal so lang als breit sind.

Uredo Pers.

U. chinensis Diet.

Auf *Rubus Buergeri* Miq. Ito, Prov. Izu, 1. Jan. 1901 leg. S. KUSANO (n. 363).

U. Setariae italicae Diet. n. sp.

Sori amphigeni, minuti oblongi cinnamomei; uredosporae obovatae 27—35 × 20—27 μ, episporio tenui flavo-brunneo echinulato poris 3 perforato indutae.

Auf den Blättern von *Setaria italica* Kth. var. *germanica* Trin. (n. 338) und *Setaria viridis* Beauv. (n. 339) Tokyo, Bot. Garten 3. Oct. 1901 leg. S. Kusano.

Uredo sp.

Auf den Blättern von *Poa pratensis* L. Nishigahara, 29. Nov. 1899 leg. N. Nanbu.

Das vorliegende Material ist sehr spärlich, daher ist eine sichere Bestimmung, namentlich auch infolge des Fehlens der Teleutosporen unmöglich. Die Sporen sind verkehrt eiförmig oder ellipsoidisch 25—34 μ lang und 20—25 μ breit, haben eine dünne, feinwarzige, gelbbraune Membran mit ca. 8 Keimsporen und sind mit kopfig verdickten, seltener keulenförmigen farblosen oder blass gelbbraunen Paraphysen untermischt. P. Hennings giebt (Fungi japonici. Engler's bot. Jahrb. Bd. 28, S. 261) aus Japan *Puccinia Poarum* Nielsen auf *Poa* sp. an, doch kann unsere Uredo nicht zu dieser Art gehören, da die reifen Sporen eine intensive Färbung besitzen.

U. hyalina Diet. n. sp.

Sori minuti hypophylli in maculis atropurpureis vel brunneis, diu tecti, paraphysibus clavatis arcuatis circumdati. Uredosporae subglobosae vel obovata, 33—38 × 30—33 μ, episporio 5—7 μ crasso hyalino vel dilute flavescenti echinulato indutae.

Auf *Carex stenantha* Fr. et Sav. (?) Soma, Prov. Iwaki, 4. Sept. 1901 leg. S. Kusano (n. 342).

Die Richtigkeit der Bestimmung der Nährpflanze erscheint mir zweifelhaft, da letztere überhaupt nicht den Eindruck einer *Carex* macht, sondern eher einer *Luzula* ähnelt. Nach der Ansicht der Herren Prof. Schumann und Dr. Pilger könnte die Nährpflanze zu *Oplismenus Burmanni* gehören. Ich habe trotz dieser Unsicherheit hinsichtlich des Wirtes die vorliegende Form hier aufgeführt, da ich glaube, dass dieselbe, die abgesehen von der Gestalt der Sporen, der Uredoform von *Puccinia oblongata* Lk. in vielen Stücken ähnelt, auch so wird wiederzuerkennen sein, und da ich hoffe, dass die genaue Ermittelung der Nährpflanze später wird nachgetragen werden können.

Die Entwickelungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der Schwäbischen Alb.

Von

Aug. Schulz.

Gradmann hat in seinem Werke über »Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete Süddeutschlands« auch die Entwickelung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der Schwäbischen Alb[1]) behandelt[2]). Nach seiner Ansicht verlief diese in folgender Weise: Während des Höhepunktes der Periode der zweiten großen quartären Vergletscherung[3]) Mitteleuropas, der bedeutendsten der drei großen quartären Vergletscherungen dieses Landes, war die Schwäbische Alb ebenso wie der größte Teil des übrigen Mitteleuropas, soweit es nicht dauernd mit Eis bedeckt war, in eine Tundra verwandelt. In der auf diese Periode folgenden Interglacialzeit dagegen besaß die Alb ebenso wie ein großer Teil des übrigen Mitteleuropas anfänglich den Charakter der heutigen Waldsteppen Südrusslands und Sibiriens. Nur ein kleiner Bruchteil der heutigen Flora der Alb kann die beiden Extreme dieser großartigen Klimaschwankung hier überlebt haben; und zwar können dies nur die Genossenschaften der nordischen Arten-Gruppe, d. h. diejenigen Arten, deren Verbreitung in Eurasien von der Grenze der arktischen Zone bis zur Grenze der Wüstensteppen oder doch bis zu derjenigen der Wiesensteppen reicht, gewesen sein. Auf die Steppenzeit folgte ein Zeitabschnitt, in welchem in der Alb der Wald sich wieder ausbreitete und ein milderes Klima als gegenwärtig herrschte. An diesen schloss sich die Periode der dritten großen quartären Vergletscherung an. Auf der Alb entwickelte sich während dieser Periode zwar ebenso wie während der vorigen großen Vergletscherungsperiode eine alpine Region, doch besaß diese nicht einen so bedeutenden Umfang wie die vormalige: auf dem ganzen nordöstlichen Teile,

---

1) d. h. des Juragebietes vom Rheinfalle bei Schaffhausen bis zum Ries.

2) 1. Bd. S. 254 u. f. (2. Aufl. 1900).

3) Ich bediene mich bei der Darstellung der Ansichten Gradmann's soweit es möglich seiner Ausdrücke.

am Nordwesthange sowie auf den niedrigeren Partien der Hochebene und in den Thälern der übrigen Teile der Alb behauptete sich die Waldvegetation. In dieser Periode sind vom Schweizer Jura zahlreiche Alpenpflanzen in die alpine Region der Alb eingewandert, und zwar von der gegenwärtigen Albflora die Arten der alpinen Untergruppe der Gruppe der Gebirgspflanzen[1]) und manche der präalpinen Arten[2]) sowie der Arten mit doppeltem, teils im Hochgebirge bezw. im Norden, teils im Tieflande bezw. im Süden gelegenem Areale. Auf diese Tundraperiode folgte ziemlich unvermittelt, nicht etwa durch eine ausgeprägte Waldperiode vermittelt, eine neue — eine postglaciale — Steppenperiode. Während dieser Periode war der größte Teil der Hochfläche der Schwäbischen Alb in eine Waldsteppe verwandelt; andere Teile der Alb dagegen, z. B. ihr ganzer Nordwest-Abhang, blieben fortdauernd bewaldet. Damals sind zahlreiche Steppenpflanzen in die Alb eingewandert und haben sich über das ganze Albgebiet ausgebreitet. Sie sind teils aus dem Westen, vom Rhonegebiete her über den Schweizer Jura, teils aus dem Osten gekommen. Die Niederungen der Donau bildeten die Hauptzugstraße der letzteren; eine Anzahl von diesen ist jedoch von der Thüringischen Steppe gekommen, in welche sie aus dem Osten gelangt war. Diese letzteren Arten sind durch die Mainsteppe gewandert und auf der Hochsteppe der Fränkischen Alb mit den von der Donausteppe kommenden Arten zusammengestoßen. Ein Teil der damaligen Einwanderer ist auf die Steppengegenden beschränkt geblieben, während andere auch in die Waldgebiete eindringen konnten. Von den Arten der gegenwärtigen Albflora sind damals die südeuropäischen[3]) und die pontischen[4]), sowie manche von den der mitteleuropäischen Gruppe[5]), der nordischen Gruppe und der Gruppe der Arten mit doppeltem Areal angehörenden in die Alb eingewandert. Auf diese postglaciale Steppenperiode folgte eine Periode mit kühlem Klima, die postglaciale Kälteperiode. Während dieser Periode drangen die Alpengletscher zwar nicht mehr, wie während der drei großen Vergletscherungsperioden, in das Alpenvorland vor, es erfolgte damals aber doch eine bedeutende Depression der Regionen. Die Krummholzregion schob sich bis an den Fuß der Alpen, des Schweizer Juras und des Schwarzwaldes vor, und diejenige des Schwarzwaldes trat am Rhein

1) d. h. diejenigen Arten, welche ihre Hauptverbreitung in der oberen Alpenregion besitzen.

2) d. h. derjenigen Arten, welche an die Nähe der Alpenkette gebunden sind.

3) d. h. diejenigen Arten, deren Verbreitungsbezirk schon diesseits der Ostsee mit einer Nordgrenze endigt.

4) d. h. diejenigen Arten, welche sich gleichfalls vom europäischen Norden fernhalten, aber zugleich eine auffallende Zurückhaltung gegenüber der atlantischen Küste zeigen.

5) Diese umfasst diejenigen Arten, welche von den Niederungen am Fuß der Alpen bis nahe zur Nordgrenze des europäischen Laubholzgürtels oder nicht viel über diesen hinaus gehen.

mit derjenigen des Schweizer Juras in Verbindung, so dass aus diesem hochnordisch-subalpine, d. h. für die Krummholzregion charakteristische, in der Regel nicht über diese aufsteigende Arten in jenen einwandern konnten. In der Alb fand zwar auch eine Depression der Regionen statt, die Albhöhen blieben jedoch dauernd durch einen Waldgürtel von der Knieholzregion des Alpenvorlandes und des Schwarzwaldes getrennt; deshalb vermochten aus diesen Gebieten keine hochnordisch-subalpinen Arten in die Alb einzudringen, welcher diese Elemente »soviel wie ganz«[1]) fremd geblieben sind. Während dieser Periode ist ein Teil der Einwanderer der vorigen Periode wieder ausgestorben. Die übrigen wurden auf die bodenarmen Felsvorsprünge und trockenen Steilhalden zurückgedrängt. Von diesen Örtlichkeiten haben sie sich in der Folgezeit, in der ohne Zweifel »feinere« Klimaschwankungen, welche aber in der Pflanzenverbreitung keine nachweisbaren Spuren hinterlassen haben, eingetreten sind, wenigstens auf kleinere Entfernungen strahlenförmig ausgebreitet, zum Teil erst, nachdem durch den Ackerbau und Viehzucht treibenden Culturmenschen Lichtungen geschaffen waren. Gegenwärtig breiten sie sich nicht mehr aus. Wann die atlantischen Arten[2]) der Flora der Alb in letztere eingewandert sind, lässt sich nicht sicher feststellen. Sie haben ebensowenig wie viele Arten der anderen Gruppen bis jetzt ihre Ausbreitung vollendet. Der Culturmensch ist bereits während der letzten Abschnitte der postglacialen Steppenperiode, bevor sich der Wald wieder ausbreitete, in die Alb eingewandert; er hat also bereits während der postglacialen Kälteperiode in dieser gelebt. Er hat außer einer Anzahl Culturpflanzen auch manche Unkräuter aus seiner asiatischen Heimat nach Mitteleuropa gebracht. Auf dem von ihm bald nach seiner Einwanderung in Mitteleuropa geschaffenen Culturboden haben sich auch manche der Bewohner der damaligen mitteleuropäischen Steppen angesiedelt. Einige von diesen haben sich in Mitteleuropa während der auf die Steppenperiode folgenden Kälteperiode nur auf dem Culturboden erhalten, welchen sie hier auch noch gegenwärtig ausschließlich bewohnen. Auch nach der Einwanderung des Culturmenschen, zum Teil erst in neuerer Zeit, ist durch diesen eine große Anzahl Gewächse in die Alb gelangt, von denen manche jetzt in ihr, zum Teil sogar in weiter Verbreitung, wild, d. h. ohne absichtliche menschliche Pflege, wachsen.

*

Ich vermag den meisten der im Vorstehenden kurz dargestellten Ansichten Gradmann's nicht beizustimmen[3]).

---

1) Vergl. S. 269, nach S. 300 »vollständig«.

2) d. h. diejenigen Arten, welche an der europäischen Westküste nordwärts mindestens bis ins Centrum Englands, häufig bis Norwegen vordringen, aber das Innere des europäischen Continentes meiden.

3) Betreffs meiner Ansichten über die Entwickelung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteleuropas vergl. meine neueren Schriften, vorzüglich:

Wie gesagt wurde, glaubt Gradmann, dass sich ein kleiner Bruchteil der gegenwärtigen Flora der Schwäbischen Alb, nämlich die Genossenschaften der nordischen Artengruppe, ununterbrochen vom Beginne der zweiten[1]) großen quartären Vergletscherungsperiode[2]) bis zur Gegenwart[3]) in der Alb erhalten habe. Es geht leider aus Gradmann's Darstellung[4]) nicht hervor, ob er nur ein ununterbrochenes Vorhandensein der von ihm zu der nordischen Gruppe gerechneten Arten in der Alb annimmt, oder ob er auch glaubt, dass sich in der Alb Nachkommen eines Teiles derjenigen Individuen dieser Arten, welche in ihr bei Beginn der zweiten quartären Vergletscherungsperiode wuchsen, ununterbrochen bis zur Gegenwart erhalten haben.

Ein ununterbrochenes Vorhandensein wenigstens eines großen Teiles der von Gradmann zur nordischen Gruppe gerechneten Arten[5]) in der Alb von dem genannten Zeitpunkte bis zur Gegenwart halte ich für sehr wahrscheinlich; dagegen halte ich es für sehr wenig wahrscheinlich, dass sich in der Alb bei irgend einer von diesen Arten Nachkommen von Individuen, welche an dem genannten Zeitpunkte in ihr wuchsen, bis zur Gegenwart ununterbrochen erhalten haben.

Fast sämtliche der betreffenden Arten wachsen zwar einerseits sowohl in Gegenden mit einem Klima, wie es in der Alb[6]) während der

Entwickelungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke des Saalebezirkes (1898), Entwickelungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, herausgeg. von A. Kirchhoff, 11. Bd., 5. Heft, 1899), Über die Entwickelungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der skandinavischen Halbinsel und der benachbarten schwedischen und norwegischen Inseln (1900), Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa nördlich der Alpen (Forschungen u. s. w. 13. Bd., 4. Heft, 1901), Studien über die phanerogame Flora und Pflanzendecke des Saalebezirkes. I. Die Wanderungen der Phanerogamen im Saalebezirke seit dem Ausgange der letzten kalten Periode (1902).

1) Gradmann schließt sich hinsichtlich der Anzahl, des Umfanges u. s. w. der großen Vergletscherungen der Alpen und ihres Vorlandes an Penck an, erwähnt aber eigentümlicher Weise dessen Werk über »Die Vergletscherung der deutschen Alpen« (1882) nicht, ja nicht einmal dessen Namen — in Verbindung mit diesen Fragen.

2) Ich bediene mich auch im folgenden bei der Besprechung von Gradmann's Ansichten, soweit es möglich ist, seiner Ausdrücke.

3) Gradmann sagt zwar — S. 377 — nur, dass die oben genannten Glieder der Albflora die zweite große quartäre Vergletscherungsperiode und die sich an diese anschließende Steppenzeit in der Alb überlebt haben, er nimmt aber wohl an, dass sie sich auch während der ganzen auf diese Steppenzeit folgenden Zeit — bis zur Gegenwart — ununterbrochen in derselben erhalten haben.

4) a. a. O. S. 377.

5) Diese sind von ihm auf S. 256 zusammengestellt.

6) Sowohl in den Vergletscherungszeiten als auch in der Steppenzeit besaßen natürlich nicht alle Gegenden der Alb ein völlig gleiches Klima.

beiden letzten großen Vergletscherungsperioden[1]) geherrscht haben muss, als auch in solchen mit einem Klima, wie es in dieser[2]) während der zwischen diese beiden Perioden eingeschalteten Steppenzeit geherrscht haben muss, andererseits in Gegenden, deren Klima zwischen diesen beiden Extremen in der verschiedensten Weise vermittelt, die einzelnen Individuen, bezw. Individuengruppen[3]) der meisten von ihnen sind aber sehr fest an das Klima ihrer Wohnstätte angepasst.

Wenn eine Individuengruppe einer dieser Arten oder Keime ihrer Individuen, und zwar die erstere dadurch, dass sich das Klima ihrer Wohnstätte ändert, die andern dadurch, dass sie auf irgend eine Weise in eine andere Gegend gelangen, unter von den bisherigen selbst nur wenig abweichende, für die betreffende Art in jeder Hinsicht günstige klimatische Verhältnisse gelangen, so müssen sich die Individuengruppe, bezw. die aus den Keimen ihrer Individuen hervorgegangenen neuen Individuengruppen erst an die neuen Verhältnisse anpassen, wozu bei vielen Arten recht lange Zeit erforderlich zu sein scheint. Wenn sich die klimatischen Verhältnisse der Wohnstätte einer Individuengruppe einer dieser Arten bedeutend ändern, so wird die betreffende Individuengruppe, selbst wenn diese Änderung ganz allmählich vor sich geht, und ihr keine, dem veränderten Klima angepasste Individuengruppen derselben Art oder anderer Arten die Wohnstätte streitig machen, in sehr vielen Fällen bereits lange bevor das Klima eine solche Änderung erfahren hat, dass es den gegenwärtigen[4]) Bedürfnissen der betreffenden Art nicht mehr genügt, nicht mehr im stande sein, sich dessen fortschreitenden Änderungen anzupassen, sondern sie wird zu Grunde gehen. Ebenso werden Keime der Glieder einer Individuengruppe einer dieser Arten in sehr vielen Fällen in einer Gegend, deren Klima zwar von dem der Wohnstätte der betreffenden Individuengruppe bedeutend abweicht, aber den gegenwärtigen Bedürfnissen der betreffenden Art durchaus genügt, und in welcher letztere vielleicht sogar wächst, ohne sich weiter zu entwickeln, zu Grunde gehen, oder es werden doch die aus ihnen hervorgehenden Individuen, ohne Nachkommen zu hinterlassen, absterben. Die Individuengruppen der meisten Arten der nordischen Gruppe können nur in dem Falle eine bedeutende, aber nicht zu einem für die betreffenden Arten ungeeigneten Klima führende Änderung des Klimas ihrer Wohnstätte, selbst wenn diese langsam vor sich geht und keine gefährliche, den neuen Verhältnissen angepasste Concurrenten vorhanden sind, ertragen, dass diese in ganz bestimmter

---

1) d. h. während der kältesten Abschnitte meiner beiden letzten kalten Perioden.

2) s. Anm. 6 von voriger Seite.

3) Betreffs dieser Begriffe vergl. vorzüglich Schulz, Entwickelung der Flora und Pflanzendecke Skandinaviens S. 147—148.

4) Die Bedürfnisse der Arten können natürlich im Laufe der Zeit eine mehr oder weniger bedeutende Änderung erfahren.

Weise erfolgt. Die an ein Klima, wie es in der Alb während des Höhepunktes der zweiten großen quartären Vergletscherungsperiode herrschte, angepassten Individuengruppen der meisten dieser Arten sind wohl im stande, sich unter sonst günstigen Verhältnissen an ein Klima anzupassen, wie es in dem genannten Gebiete während der Steppenzeit der auf jene Vergletscherungsperiode folgenden zweiten Interglacialzeit herrschte; diejenigen Individuengruppen dieser Arten jedoch, welche an ein solches Klima angepasst sind, vermögen sich schwerlich an ein Klima anzupassen, wie es in der Alb während des Höhepunktes der dritten großen quartären Vergletscherungsperiode herrschte. Es haben sich ohne Zweifel Nachkommen eines Teiles der in der Alb am Schlusse der zweiten großen Vergletscherungsperiode vorhandenen Individuen der meisten, wenn auch wohl nicht aller, Arten der nordischen Gruppe dort während der Steppenzeit der folgenden Interglacialperiode ununterbrochen erhalten, an die veränderten Verhältnisse vollständig angepasst und dann mehr oder weniger weit ausgebreitet. Die Nachkommen dieser neuangepassten Individuen waren aber sicher ebensowenig wie die Nachkommen derjenigen Individuen dieser Arten, welche sich in der Alb während der Steppenzeit aus Keimen, die damals in diese von auswärts gelangten, entwickelt und fest angesiedelt hatten, im stande, sich in der Alb an das dort während des Höhepunktes der dritten Vergletscherungsperiode herrschende Klima anzupassen. Beide Gruppen gingen damals zweifellos vollständig zu Grunde und wurden durch andere, von auswärts einwandernde, dem herrschenden Klima angepasste Individuen der betreffenden Arten ersetzt; als jene ausstarben, siedelten sich diese in der Alb an. Bei einem großen Teile der betreffenden Arten haben sich Nachkommen der letzteren seit jener Zeit ununterbrochen bis zur Gegenwart in der Alb erhalten. Allerdings weicht die klimatische Anpassung der gegenwärtig lebenden Nachkommen dieser Individuen zum Teil recht wesentlich von derjenigen ab, welche die Vorfahren zur Zeit ihrer Ansiedelung in der Alb während der dritten großen Vergletscherungsperiode besaßen.

Gradmann nimmt[1]), wie oben dargelegt wurde, an, dass die Waldlosigkeit der Schwäbischen Alb in der dritten großen Vergletscherungsperiode unbedeutender als in der zweiten war, dass in jener Periode zwar ein großer Teil der Alb den Charakter der heutigen alpinen Region der Alpen besaß, aber doch weite Striche derselben — so der Norden vom Filsgebiete ab — bewaldet waren. Er schließt auf die damalige Bewaldung dieser Striche aus dem Umstande, dass ihnen gegenwärtig Glieder der alpinen Untergruppe vollständig fehlen; diese Untergruppe ist damals vom Schweizer Jura in die Alb eingewandert, aber durch den Wald, in welchem ihre Glieder nicht zu leben vermögen, am Eindringen in deren bewaldete

1) Vergl. S. 333 u. 378.

Striche gehindert worden. Ein solcher Schluss aus der gegenwärtigen Verbreitung dieser Gewächse in der Alb würde zulässig sein, wenn diese der Verbreitung derselben während des Zeitabschnittes ihrer Ansiedelung in der Alb[1]) wenigstens im allgemeinen entspräche. Dies ist aber nicht der Fall, wie eine eingehende Untersuchung der gegenwärtigen Verbreitung der Glieder dieser Untergruppe und der ihnen hinsichtlich der Anpassung an das Klima gleichenden Gewächse in ganz Mitteleuropa nördlich der Alpen sowie der Lebensbedingungen und Ausbreitungsmittel derselben zeigt. Diese Untersuchung lässt erkennen, dass die Verbreitung dieser Gewächse in Mitteleuropa[2]) während der Periode ihrer Ansiedelung in diesem — und damit dessen damalige Waldlosigkeit — sehr bedeutend gewesen sein muss, und dass das gegenwärtige fast vollständige Fehlen derselben in weiten Strichen Mitteleuropas auf ein Aussterben während für sie klimatisch ungünstiger Abschnitte der seit dem Ausgange ihrer Ansiedelungsperiode verflossenen Zeit zurückgeführt werden muss. Man muss somit annehmen, dass diese Gewächse während der dritten Vergletscherungsperiode auch in der Alb bedeutend zahlreicher[3]) und bedeutend weiter verbreitet waren als gegenwärtig, und damals auch in denjenigen Strichen derselben vorkamen, denen sie gegenwärtig vollständig fehlen. Wenn dies aber der Fall war, so muss die damalige Waldbedeckung der Alb unbedeutender gewesen sein als Gradmann annimmt[4]). Wahrscheinlich waren damals in keinem Teile der Alb größere Waldbestände vorhanden. Die Vernichtung dieser Gewächse in der Alb begann schon bald nachdem sich die Eismassen der dritten großen Vergletscherung Mitteleuropas zu verkleinern und die Waldbäume sowie ausgedehnte dichte Bestände bildende Sträucher in der Alb auszubreiten anfingen. Als endlich der größte Teil der Alb mit Wald und Strauchbeständen bedeckt war, waren viele dieser Gewächse schon vollständig aus ihr verschwunden und die meisten der in ihr noch vorhandenen auf steile

1) Also derjenigen der dritten großen quartären Vergletscherungsperiode Gradmann's, des kältesten Abschnittes meiner letzten kalten Periode; vergl. das weiter unten über diese Periode Gesagte.

2) Unter Mitteleuropa ist im folgenden stets nur der nördlich der Alpen gelegene Teil des von mir als Mitteleuropa bezeichneten Gebietes verstanden; betreffs seiner Grenzen vergl. Schulz, Entw. d. phaner. Pflanzendecke Mitteleur. S. 5.

3) Welche Arten außer den noch gegenwärtig in der Alb vorkommenden damals in dieser gelebt haben, das lässt sich natürlich nicht feststellen; vergl. hierzu auch das weiter unten über die subalpine Untergruppe Gesagte.

4) Ganz widersinnig ist es, wenn Gradmann — a. a. O. S. 334 — noch weitergeht und aus der von ihm auf Grund des Fehlens der Glieder der alpinen Untergruppe in manchen Teilen der Alb angenommenen verhältnismäßig bedeutenden Bewaldung der letzteren während der Zeit der Einwanderung dieser Untergruppe schließt, dass diese Einwanderung in die Periode der dritten, aber nicht in diejenige der etwas bedeutenderen zweiten Vergletscherung fällt, da während dieser in der Alb der Wald ganz zweifellos noch weiter als während jener zurückgedrängt — die Verbreitung der Glieder der alpinen Untergruppe also eine bedeutendere als während jener — war.

Felswände und Schutthalden des Kalkbodens beschränkt, welche sich weder mit Wald oder dichtem Gesträuche, noch mit zusammenhängenden Beständen krautiger, dem herrschenden Klima vollständig angepasster Gewächse bedecken konnten. An diesen Wohnstätten hatten diese während der folgenden Steppenzeit [1]) sehr zu leiden [2]). Sie waren während deren Höhepunktes ohne Zweifel von den meisten derselben verschwunden; sie lebten damals fast nur an beschatteten Stellen, vorzüglich in schattigen, kühlen Schluchten der höheren Gegenden [3]). Einer Anzahl von ihnen ist es jedoch [4]) gelungen, sich an besonders günstigen Stellen vollständig an das damalige Klima anzupassen und sich darauf, vorzüglich als sich der continentale Charakter des Klimas etwas milderte, in der Alb, und zwar auch in deren niedrigeren Gegenden, mehr oder weniger weit auszubreiten. Diese hatten dann in der Folgezeit während der beiden kühlen Perioden [5]), vorzüglich während der ersten, sehr zu leiden. Nach dem Höhepunkte der ersten kühlen Periode wuchsen die meisten von ihnen ohne Zweifel nur noch an einem kleinen Teile [6]) derjenigen Wohnstätten, an welchen sie während der ersten heißen Periode gelebt hatten, manche, vielleicht die meisten [7]), wahrscheinlich an keiner einzigen derjenigen Wohnstätten, an welchen sie während des

1) Diese entspricht dem trockensten Abschnitte meiner ersten heißen Periode; vergl. weiter unten.

2) Zweifellos ist damals eine Anzahl dieser Gewächse vollständig aus der Alb verschwunden.

3) Gradmann irrt doch wohl, wenn er — a. a. O. S. 329 — annimmt: »Finden solche Alpenpflanzen in der Tiefe einen Standort, der ihnen vor ihren Nebenbuhlern gleichfalls (wie die Hochgebirgsregion) Schutz gewährt, so sind sie hier recht wohl lebensfähig«. Diese Gewächse konnten in tieferen Lagen wohl nur in dem Falle den Höhepunkt der postglacialen Steppenzeit überleben, dass ihre Wohnstätten auch klimatisch einigermaßen begünstigt waren. An diejenigen Wohnstätten dieser Lagen, welche nicht so beschaffen sind, sind sie sicher erst nach diesem Zeitpunkte gelangt.

4) So z. B. *Ranunculus montanus* Willd., *Draba aizoides* L. — die Pflanze der Alb gehört durchaus nicht, wie Gradmann (S. 271) für möglich hält, zur pontischen Gruppe —, *Saxifraga Aizoon* Jacq. und *Hieracium Jacquini* Vill.

5) Vergl. weiter unten.

6) An manchen besonders günstigen Stellen wuchsen wahrscheinlich mehrere von ihnen zusammen.

7) Diese wachsen also wahrscheinlich an keiner ihrer heutigen Wohnstätten in der Alb ununterbrochen seit der dritten Vergletscherungsperiode, sondern sind an alle erst nach deren Ausgange gelangt; manche von ihnen kamen freilich an einem Teile derselben auch während der Vergletscherungsperiode vor. Die übrigen leben wenigstens an einem mehr oder weniger großen Teile ihrer gegenwärtigen Wohnstätten nicht ununterbrochen seit dieser Periode. Gradmann nimmt dagegen — a. a. O. S. 332—333 — an, dass die Arten seiner alpinen Untergruppe an ihren heutigen Wohnstätten seit der Periode ihrer Ansiedlung in der Alb wachsen. Er glaubt, »dass ihre Verbreitung die einstige Ausdehnung der Alpenregion während eines gewissen Zeitabschnittes wenigstens in den Hauptzügen bezeichnet«. Letztere Ansicht, gegen die übrigens auch — vergl. S. 639 — andere Gründe sprechen, ist somit auch nicht richtig.

trockensten Abschnittes dieser Periode gelebt hatten. Beide kühlen Perioden waren auch für die übrigen überlebenden Arten dieser Untergruppe, welche sich nach dem Höhepunkte der Steppenzeit auch meist wieder, doch viel unbedeutender als die soeben besprochenen, ausgebreitet hatten, sehr ungünstig.

Ob, wie GRADMANN annimmt, alle diejenigen Arten der heutigen Alb-Flora, welche er zu seiner alpinen Untergruppe rechnet, in die Alb aus dem Schweizer Jura eingewandert sind, scheint mir sehr zweifelhaft. Ich glaube, dass manche dieser Arten auch oder sogar ausschließlich aus den Alpen eingewandert sind. Etwas Bestimmtes lässt sich aber über die Wanderwege dieser Gewächse während der letzten großen Vergletscherungsperiode nicht sagen.

Außer den Gliedern der alpinen Untergruppe sind nach GRADMANN's Ansicht[1]) während der letzten Vergletscherungsperiode[2]) auch manche der gegenwärtig in der Alb vorkommenden präalpinen[3]) und der ein doppeltes Areal besitzenden Arten[4]) in diese eingewandert. Nach meiner An-

---

1) Die von GRADMANN — a. a. O. S. 274 — zu dieser Untergruppe gerechnete *Arabis alpina* L., deren Indigenat nach seiner Meinung aber nicht über allen Zweifel erhaben ist, ist meines Erachtens in der Alb durchaus indigen. Ganz sicher ist sie dies im Fränkischen Jura, wo sie nach GRADMANN's Meinung — S. 291 — möglicherweise auch nur verschleppt auftritt. GRADMANN übergeht bei seinem Vergleiche zwischen der Flora der Schwäbischen Alb und derjenigen des Fränkischen Juras merkwürdigerweise die der Alb fehlende *Arabis petraea* (L.), welche in den Fränkischen Jura gleichzeitig mit *Arabis alpina* L. eingewandert ist.

2) Vergl. a. a. O. S. 378.

3) Die präalpinen Arten sind nach GRADMANN — a. a. O. S. 268 — »auffallend an die Nähe der Alpenkette gebunden«. Von einigen der von ihm zu dieser Gruppe gerechneten Arten, z. B. von *Amelanchier vulgaris* Mch., *Anthriscus nitida* (Wahlenbg.), *Sweertia perennis* L. und *Lonicera nigra* L., kann man dies aber doch nicht behaupten; sie kommen vielmehr noch in sehr bedeutender Entfernung von den Alpen vor. Schon dieser Umstand spricht sehr gegen die Annahme GRADMANN's — S. 334 —, dass die Mehrzahl dieser Arten wahrscheinlich »in ihrem Vordringen [auf der Alb während der dritten Vergletscherungsperiode] durch die üppigere Vegetation der tief eingeschnittenen Thäler, die dann auf der nordöstlichen Alb ganz überhandnahm, aufgehalten wurde«.

4) GRADMANN führt — a. a. O. S. 378 — von diesen *Goodyera repens* (L.), *Thesium alpinum* L. und *Crepis succisifolia* (All.) auf. Dagegen glaubt er — S. 380 —, dass manche andere dieser Arten, z. B. *Helianthemum oelandicum* Wahlenbg. und *Galium boreale* L., erst während der postglacialen Steppenzeit in die Alb eingewandert sind Wenn sie in diese während einer kalten Periode eingewandert wären, »so wäre zu erwarten, dass sie auch in den Schwarzwald hätten eindringen müssen«. Das Fehlen dieser Arten im Schwarzwalde spricht meines Erachtens durchaus nicht dafür, dass sich die Vorfahren derjenigen ihrer Individuen, welche gegenwärtig in der Alb wachsen, hier während der postglacialen Steppenzeit angesiedelt haben. Ich halte es vielmehr für viel wahrscheinlicher, dass beide Arten in die Alb zusammen mit den Arten der alpinen Untergruppe eingewandert sind, dass beide in ihr während der Einwanderungsperiode weit verbreitet waren, und dass sich beide später während für sie ungünstiger Zeitabschnitte in der Alb nur an sehr wenigen Örtlichkeiten, oder vielleicht sogar nur an einer einzigen, erhalten konnten, von denen aus sich in der Folgezeit allein *Galium boreale*, und zwar mit neuer Anpassung an das Klima, weiter auszubreiten vermocht

sicht[1]) gehört zu den damaligen Einwanderern[2]) aber auch eine Anzahl der Arten der montanen[3]), der mitteleuropäischen[4]), der continentalen[5]), der pontischen[6]) und der südeuropäischen Artengruppe[7]) GRADMANN's; die beiden zuletzt genannten Gruppen sollen nach dessen Meinung erst während der postglacialen Steppenzeit in die Alb gelangt sein. Und zwar sind meines Erachtens damals eingewandert aus der montanen Gruppe z. B.: *Eriophorum vaginatum* L., *Gymnadenia odoratissima* (L.), *Sedum villosum* L., *Saxifraga decipiens* Ehrh., *Meum athamanticum* Jacq., *Andromeda polifolia* L., *Vaccinium uliginosum* L., *Primula farinosa* L., *Gentiana verna* L. und *Carduus defloratus* L., aus der mitteleuropäischen Gruppe z. B.: *Sesleria varia* Wettst. und *Hippocrepis comosa* L., aus der continentalen Gruppe z. B.: *Rosa cinnamomea* L. und *Cotoneaster integerrima* Med., aus der pontischen Gruppe z. B.: *Calamagrostis varia* (Schrad.), *Allium fallax* [Don][8]), *Biscutella laevigata* L., *Thlaspi montanum* L., *Coronilla vaginalis* Lmk., *Cotoneaster tomentosa* Lindl., *Polygala Chamaebuxus* L., *Rhamnus saxatilis* L., *Libanotis montana* Crantz, *Laserpitium Siler* L., *Pleurospermum austriacum* (L.), *Buphthalmum*

hat. Diese Art ist in die Alb vielleicht auch nach der dritten Vergletscherungsperiode, während der postglacialen Steppenzeit, eingewandert. Sie hat in ihr wahrscheinlich auch während der der dritten Vergletscherungsperiode vorausgehenden Steppenzeit gelebt. Beide Arten sind entweder, und zwar wahrscheinlich wegen hohen Kalkbedürfnisses, während der dritten Vergletscherungsperiode gar nicht in den Schwarzwald eingewandert oder — wie sicher manche der in der Alb vorkommenden Arten der alpinen Untergruppe — später aus ihm wieder verschwunden.

1) Diese ist ausführlich in meinen S. 635, Anm. 3 aufgeführten Schriften begründet.

2) d. h. zu den Einwanderern des von mir als kältester Abschnitt der letzten kalten Periode bezeichneten Zeitabschnittes.

3) Diese Gruppe umfasst diejenigen Arten der Albflora, welche »noch in der Waldregion (der Hochgebirge) ihr Hauptvorkommen finden« (S. 265).

4) Vergl. S. 634.

5) Die Areale dieser Arten »haben mit pontischen große Ähnlichkeit, sofern sie gleichfalls die britischen Inseln ausschließen und schon auf dem europäischen Festland mit einer West- oder Nordwestlinie enden« (S. 282).

6) Die Bezeichnung pontisch für das auf S. 278 aufgeführte heterogene Artgemisch ist meines Erachtens sehr schlecht gewählt.

7) Die meisten Gruppen GRADMANN's enthalten nicht nur hinsichtlich der Zeit ihrer Einwanderung in die Alb, sondern auch hinsichtlich ihrer Gesamtverbreitung — vergl. a. a. O. S. 255 — sehr von einander abweichende Arten; die Aufstellung derselben erscheint mir recht zwecklos.

8) Von *Allium fallax* (Don), *Thlaspi montanum* L., *Libanotis montana* Crantz und *Globularia Willkommii* Nym. sagt GRADMANN — S. 311 —, dass sie »vielfach, aber ganz mit Unrecht, für Gebirgspflanzen ausgegeben werden«. Wenn GRADMANN hiermit sagen will, dass sie in die Alb nicht während der dritten Vergletscherungsperiode, d. h. während des kältesten Abschnittes der letzten kalten Periode, eingewandert sind, so befindet er sich im Irrtume.

salicifolium L., *Leontodon incanus* (L.), *Carlina acaulis* L. und *Crepis alpestris* (Jacq.)[1]) und aus der südeuropäischen Gruppe z. B.: *Globularia Willkommii* Nym. und *Teucrium montanum* L. Wahrscheinlich waren die meisten der genannten Gewächse während des Zeitabschnittes ihrer Einwanderung in die Alb in dieser weit verbreitet, verloren dann aber im Laufe der Zeit den größten Teil ihres Gebietes und waren bei Beginn der postglacialen Steppenzeit, d. h. des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode, nur noch wenig verbreitet. Während des ersten Teiles dieses Zeitabschnittes wurde der größte Teil des Restes ihres Gebietes zerstört; während des Höhepunktes desselben besaßen die meisten von ihnen nur noch wenige Wohnstätten, einige vielleicht sogar nur noch eine einzige Wohnstätte. An einem Teile dieser Wohnstätten oder an allen ist es ihnen damals aber gelungen, sich dem an diesen herrschenden Klima mehr oder minder vollkommen anzupassen. Hierdurch wurden sie befähigt, sich früher oder später nach dem Höhepunkte des trockensten Zeitabschnittes, während des letzten Teiles der heißen Periode, mehr oder weniger weit auszubreiten[2]). Wie die vorhin behandelten Arten der alpinen Untergruppe, welche sich während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode an höhere sommerliche Wärme und Trockenheit angepasst hatten, so hatten auch sie während der beiden kühlen Perioden sehr zu leiden. Während der ersten von diesen haben die meisten von ihnen einen mehr oder minder — manche vielleicht einen sehr — großen Teil ihres neu erworbenen Gebietes eingebüßt. Nur einen Teil der verlorenen Gebietsfläche haben sie sich während der zweiten heißen Periode[3]) wieder erworben und von diesem neuen Gebiete haben sie während der zweiten kühlen Periode einen Teil wieder verloren.

Wie oben gesagt wurde, folgte nach Gradmann's Ansicht[4]) auf die dritte Vergletscherungsperiode, während welcher nach seiner Meinung weite Striche der Alb einen dem der heutigen Tundren ähnlichen Charakter besaßen, ziemlich unvermittelt, nicht etwa durch eine ausgeprägte Waldperiode vermittelt, ein Zeitabschnitt, die postglaciale Steppenzeit, in welchem weite Strecken der Alb einen Steppencharakter besaßen. Er schließt, wie eine Anzahl anderer Schriftsteller, vorzüglich Nehring, auf die ziemlich unvermittelte Aufeinanderfolge beider Zeitabschnitte aus der

1) Außerdem wahrscheinlich noch *Aconitum variegatum* L. und *Bupleurum longifolium* L.; doch können diese auch schon vor oder erst nach dem kältesten Abschnitte, während der wärmeren Abschnitte der letzten kalten Periode, während welcher sich in der Alb sicher manche andere der von Gradmann als pontische oder südeuropäische bezeichneten Arten angesiedelt haben, in diese eingewandert sein.

2) In dieser Zeit sind vielleicht manche dieser Arten auch von auswärts, vorzüglich aus dem Fränkischen Jura und von der bayrischen Hochebene, wo sie sich in ähnlicher Weise wie in der Alb an das veränderte Klima angepasst hatten, in diese eingewandert.

3) Vergl. weiter unten.

4) A. a. O., S. 378.

Thatsache, dass in manchen quartären Ablagerungen entweder eine Schicht — oder Schichtenreihe —, welche hauptsächlich — oder ausschließlich — Steppentierreste enthält, auf einer Schicht — oder Schichtenreihe — liegt, in welcher entweder ausschließlich oder hauptsächlich Tundrentierreste[1]) — aber keine Waldtierreste — oder Tundren- und Steppentierreste in ungefähr gleicher Menge, gewöhnlich die ersteren vorzüglich im tieferen Niveau — aber keine Waldtierreste — vorkommen, oder Tundren- und Steppentierreste ausschließlich in einer — in der Regel aber nicht überall gleichartigen — Schicht, und zwar meist die ersteren vorzüglich in den tieferen, die letzteren vorzüglich in den höheren Partien derselben, vorkommen, welche Schicht entweder gar keine oder nur in ihrem höchsten Niveau Reste von Waldtieren einschließt. Ich habe schon mehrfach darauf hingewiesen, dass dieser Schluss nur dann zulässig wäre, wenn sich beweisen ließe, dass vor der Bildung der hauptsächlich Steppentierreste einschließenden Schicht — oder Schichtenreihe — dieser Ablagerungen, von denen für diese Frage nur die bekannte am Schweizersbilde bei Schaffhausen direct Bedeutung hat[2]), keine Abtragung von ausschließlich oder hauptsächlich Reste von Tieren, welche vorzüglich in Gegenden mit gemäßigtem Klima leben, einschließenden, die aus der Tundrenzeit stammende Schicht — oder Schichtenreihe — überlagernden Schichten stattgefunden haben kann, und dass während der Steppenzeit keine Reste von Steppentieren in die aus der Tundrenzeit stammende Schicht — oder Schichtenreihe — gelangt sein können. Dieser Beweis lässt sich aber nicht erbringen. Dagegen lässt sich mit Bestimmtheit behaupten, dass während der postglacialen Steppenzeit, als die niedrigeren Gegenden des centralen Mitteldeutschlands wahrscheinlich eine Zeit lang ein Klima besaßen, welches dem gegenwärtig im südöstlichen europäischen Russland herrschenden Klima recht ähnlich war, in Mitteleuropa zahlreiche oberflächlich gelegene lockere Ablagerungen, vorzüglich alte Waldböden, vollständig zerstört und hauptsächlich durch den Wind abgetragen worden sind. Damals sind zweifellos auch am Schweizersbilde eine Anzahl lockerer und wahrscheinlich zum Teil nur dünner, die aus der Tundrenzeit stammende Schicht — oder Schichtenreihe — überlagernder, während Zeitabschnitten mit gemäßigtem Klima gebildeter Schichten[3]) und wahrscheinlich auch der obere Teil der — gegenwärtig einzigen — Tundrenschicht, der sogen. unteren Nagetierschicht, sowie vielleicht sogar eine oder mehrere diese überlagernde selbstständige Tundrenschichten der Zerstörung anheimgefallen. Während dieses

---

1) Ich bediene mich hier des Ausdruckes der diese Ablagerungen behandelnden Schriftsteller; vergl. weiter unten.

2) Die übrigen Ablagerungen dieser Art sind entweder sicher älter oder lassen sich nicht bestimmt datieren.

3) Vielleicht waren unter den Schichten keine alten Waldböden; vielleicht ist die Stelle der Ablagerung niemals mit Wald bedeckt gewesen.

Zeitabschnittes, und zwar wahrscheinlich während seines letzten Teiles, sind wohl auch die Reste von Steppentieren in die Tundrenschicht, welche damals aufgelockert und teilweise umgelagert wurde, gelangt. Die Bildung der auf der unteren Nagetierschicht liegenden gelben Culturschicht[1]) fand wohl erst statt, als im Ausgange der Steppenzeit das Klima wieder feuchter wurde, der Wald sich wieder vergrößerte, die in der Gegend vorhandenen Waldpflanzen und Waldtiere sich wieder ausbreiteten und neue von auswärts in die Gegend einwanderten. Die Bildung der oberen Steppentierreste einschließenden Schicht, der sogen. Breccienschicht mit der oberen Nagetierschicht, fällt wahrscheinlich sogar schon in den Ausgang der ersten heißen oder in den Beginn der ersten kühlen Periode. Im Laufe der letzteren sind sicher die letzten charakteristischen Steppentiere aus der Schaffhausener Gegend — und aus der ganzen Schwäbischen Alb — verschwunden. Die Verhältnisse der Ablagerung am Schweizersbilde und der dieser ähnlichen — aber älteren — Ablagerungen würden meines Erachtens gar nicht zu der Annahme einer ziemlich unvermittelten Aufeinanderfolge der Tundren- und der Steppenzeit geführt haben, wenn man die klimatischen Verhältnisse der letzten kalten Periode und vor allem die Entwickelung der gegenwärtigen Flora und Pflanzendecke Mitteleuropas eingehend untersucht hätte. Wenn man die klimatischen Verhältnisse der kalten Periode eingehend untersucht hätte, so würde man niemals zu der Annahme gelangt sein, dass während des kältesten Abschnittes dieser Periode die nicht bewaldeten Partien der eisfreien Gegenden Mitteleuropas einen Charakter wie die gegenwärtigen Tundren des nordöstlichen europäischen Russlands oder des nördlichen Sibiriens[2]) besessen haben[3]), sondern man würde erkannt haben, dass diese Partien — auch hinsichtlich ihres Klimas — ungefähr einen Charakter besessen haben müssen wie gegenwärtig die eisfreien Küstengegenden des südwestlichen Grönlands. Wenn aber ein solches Klima während der Zeit der größten Ausdehnung

---

1) Diese Schicht schließt auch Reste von nordischen Tieren (z. B. *Vulpes lagopus* L., *Lepus variabilis* Pall. und *Lagopus* spec.) ein. Die Reste von *Lepus variabilis* dem Alpenhasen, stammen wohl von Nachkommen von Individuen, welche sich in ähnlicher Weise wie manche der während des kältesten Abschnittes der letzten kalten Periode in die Alb eingewanderten Gewächse an das während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode herrschende Klima angepasst und dann ausgebreitet hatten Die übrigen Reste stammen wohl meist von Wintergästen; einige sind aber vielleicht aus der unteren Nagetierschicht in die gelbe Culturschicht gelangt.

2) Es werden allerdings schon gewisse Striche der Kola-Halbinsel und selbst des nördlichen Skandinaviens als Tundren bezeichnet, meist — so wohl auch bei Gradmann — dient dieser Ausdruck aber ausschließlich zur Bezeichnung ausgedehnter nördlich der Waldgrenze gelegener Gegenden des nordöstlichen europäischen Rußlands und Sibiriens; vergl. hierzu Nehring, Über Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit (1890) S. 5 u. f., sowie Kihlman, Pflanzenbiologische Studien aus Russisch Lappland (1890).

3) Vergl. a. a. O. S. 377—378.

des Eises herrschte, so konnte sich während dessen Abschmelzens schwerlich eher ein Steppenklima in Mitteleuropa einstellen, als bis der Umfang des Eises sowohl im Norden als auch in den Hochgebirgen geringer geworden war als in der Gegenwart. Ein so bedeutendes Abschmelzen des Eises muss aber eine so bedeutende Zeit in Anspruch genommen haben, dass sich während dessen der Wald weit ausbreiten konnte. Nahm man aber einmal an, dass während des kältesten Abschnittes der letzten kalten Periode ein sehr großer Teil Mitteleuropas einen Tundrencharakter besaß, so bereiteten die Verhältnisse jener Ablagerungen, welche die Annahme einer fast unmittelbaren Aufeinanderfolge der Tundren- und der Steppenzeit zu fordern schienen, keine Schwierigkeiten, da ja gegenwärtig in Westsibirien ausgeprägte Tundren nur durch eine recht schmale Waldzone von ausgeprägten Steppen getrennt sind. Wenn man die Entwickelung der gegenwärtigen Flora und Pflanzendecke Mitteleuropas eingehend untersucht hätte, so würde man erkannt haben, dass auf den kältesten Abschnitt der letzten kalten Periode eine Anzahl von einander mehr oder weniger abweichender Zeitabschnitte mit gemäßigtem, zum Teil sogar mit recht warmem Klima gefolgt sein muss, bevor das Klima Mitteleuropas einen extrem continentalen Charakter annahm. Nach meiner Ansicht folgte auf den kältesten Abschnitt der letzten kalten Periode ein Zeitabschnitt, während welches sich in Mitteleuropa Nadelhölzer, vorzüglich die Fichte (*Picea excelsa* (Lmk.)) weit ausbreiteten, bis sie zuletzt den größten Teil dieses Landes bedeckten, und auf diesen ein Zeitabschnitt, während welches die Buche (*Fagus silvatica* L.) in den meisten Strichen Mitteleuropas der herrschende Waldbaum wurde. Dann, und zwar noch bevor das sich langsam bessernde Klima den Charakter desjenigen der Jetztzeit angenommen hatte, wurden die Sommer wieder kühler und feuchter, die Winter gemäßigter; in den niedrigeren Gegenden des centralen Mitteldeutschlands nahm das Klima allmählich den Charakter des gegenwärtig in den Küstengegenden und auf den Inseln des nördlichen Schottlands in ähnlicher Höhenlage herrschenden Klimas an. Darauf verminderte sich die Menge und die Häufigkeit des Niederschlags wieder, während die Wärme zunahm[1]). Das Klima der genannten mitteldeutschen Gegenden wurde nun wahrscheinlich zunächst dem im westlichen Irland, dann dem im östlichen Irland, darauf dem im nordwestlichen Frankreich, darauf dem im mittleren Frankreich, darauf dem in den mittleren Rhonegegenden und endlich zunächst dem in den unteren Rhonegegenden, darauf dem im nordöstlichen europäischen Mittelmeergebiete gegenwärtig in entsprechender Höhenlage herrschenden

1) Den Zeitabschnitt von dem Zeitpunkte, an welchem die Niederschlagsmenge zuzunehmen begann, bis zu demjenigen, an welchem sich das Klima dem an jenem herrschenden wieder am meisten näherte, habe ich als Zeitabschnitt der Ancylussenkung des Ostseegebietes oder kurz als Zeitabschnitt der Ancylussenkung bezeichnet.

Klima gleich oder doch ähnlich[1]). Erst dann wurde das Klima dieser mitteldeutschen Gegenden ausgeprägt continental; es nahm in ihnen nun zunächst wahrscheinlich den Charakter des heutigen Klimas des mittleren Ungarns und darauf den des heutigen Klimas des südwestlichen europäischen Russlands an und wurde in ihnen endlich vielleicht sogar dem gegenwärtig im südöstlichen europäischen Russland herrschenden Klima ähnlich[2]). Erst während dieses Zeitabschnittes also bildeten sich in Mitteleuropa Steppen aus[3]). Während der Fichten- und der Buchenperiode haben sich zweifellos manche bis dahin der Alb fehlende Arten in dieser fest angesiedelt, und andere Arten, welche sich in der Alb bereits in den wärmeren Abschnitten der letzten kalten Periode vor dem Beginne des kältesten Abschnittes derselben angesiedelt hatten, während des letzteren aber in ihrer dortigen Verbreitung mehr oder weniger beschränkt worden waren, in ihr wieder ausgebreitet. Zu dieser Gruppe gehören sogar Arten von Gradmann's pontischer und südeuropäischer Gruppe[4]). Während des auf diese Zeit folgenden Zeitabschnittes der Ancylussenkung sind zwar ohne Zweifel

---

1) Das Klima der Alb wich während dieser Zeitabschnitte wohl nicht bedeutend, und zwar in derselben Weise wie gegenwärtig, von demjenigen der genannten Gegend ab.

2) Vergl. Anm. 2, S. 651.

3) In seiner Darstellung der Entwickelung der Frage nach der Existenz von Steppen in Mitteleuropa während der jüngeren Quartärzeit — S. 346 — hat Gradmann verschwiegen, dass von biologischer Seite ich der erste gewesen bin, der (und zwar in der Abhandlung über: Die Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Halle (1887)) die Ansicht bestimmt ausgesprochen hat, dass der Zeitabschnitt, während welches sich die gegenwärtig in Mitteldeutschland lebenden »Steppenpflanzen« in diesem Lande angesiedelt haben — welchen ich damals allerdings noch für eine, und zwar die einzige Periode der Lößbildung gehalten habe —, in die Zeit nach der letzten großen Vereisung Mitteleuropas fällt; ebenso, dass ich in meinen Grundzügen einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit (1894) zuerst von biologischer Seite darauf hingewiesen habe, dass es mehrere Steppenzeiten gegeben hat, und dass erst in der ersten von denjenigen beiden Steppenzeiten, welche in die Zeit nach dem Ausgange der dritten Eiszeit Penck's fallen, die Ansiedelung der heute in Mitteleuropa lebenden »Steppenpflanzen« in diesem stattgefunden hat, während die Reste der Steppentiere und der Löß wenigstens in der Hauptsache aus früherer Zeit stammen. Petry hat sich in seiner von Gradmann ausführlich erwähnten Inauguraldissertation über: Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser Gebirges (1889), nur meinen in der zuerst genannten Abhandlung vorgetragenen — ihm sehr gut bekannten — Ansichten angeschlossen. (Auch bei der Behandlung der Bodenfrage hat er dies gethan.) Auf späteren Seiten — S. 358—359 — hat Gradmann zwar — wenn auch nur sehr undeutlich — darauf hingewiesen, dass ich mehrere Steppenzeiten annehme und die Ansiedelung der gegenwärtig in Mitteleuropa lebenden »Steppenpflanzen« in diesem in eine postglaciale Steppenzeit verlege, seine Darstellung macht aber den Eindruck, als ob er glaube, dass erst durch ihn ein sicherer Beweis für diese Annahmen erbracht sei.

4) Von Gradmann's pontischen Arten — vergl. die Zusammenstellung a. a. O. S. 278 — gehören hierzu sicher oder wahrscheinlich: *Lilium Martagon* L. — ist wahrscheinlich auch während des kältesten Abschnittes der kalten Periode in die Alb eingewandert —, *Orchis pallens* L., *Arabis pauciflora* (Grimm), *Cytisus nigricans* L., *Coronilla*

manche der Alb bis dahin fehlende Arten und vorzüglich dem damaligen Klima angepasste Individuengruppen und Formen schon in der Alb vorkommender Arten in diese eingewandert, die Einwanderer sind jedoch später, im Verlaufe des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode, aus der Alb wieder verschwunden. Während des sich an den Zeitabschnitt der Ancylussenkung anschließenden, wahrscheinlich recht langen Zeitraumes bis zum Beginne des ebenfalls langen durch ausgeprägt continentales Klima ausgezeichneten Zeitabschnittes ist die Einwanderung sehr zahlreicher der Albflora bis dahin fremder Arten[1]), sowie von Individuengruppen und Formen bereits früher in die Alb eingewanderter Arten erfolgt; namentlich der letzte Abschnitt dieses Zeitraumes, während welches sich die Wälder schon bedeutend lichteten, war reich an Einwanderern. Die Einwanderung dieser Gewächse in die Alb fand teils von Westen, teils von Osten her statt. Diese Einwanderer hatten während der Herrschaft des extrem continentalen Klimas sehr zu leiden. Viele von ihnen verschwanden damals wieder vollständig aus der Alb; die meisten der übrigen erhielten sich nur an wenigen, besonders begünstigten Örtlichkeiten vorzüglich in höheren Albgegenden, an welche sie meist erst nach Beginn des durch extrem continentales Klima ausgezeichneten Zeitabschnittes gelangt waren. Während dieses letzteren Zeitabschnittes, während welches die Bewaldung der Alb meines Erachtens unbedeutender war als GRADMANN annimmt[2]), ist ohne

montana Scop., *Lathyrus heterophyllus* L., *Salvia glutinosa* L. und vielleicht auch — vergl. S. 643, Anm. 1. — *Aconitum variegatum* L. und *Bupleurum longifolium* L.; von seinen südeuropäischen Arten — vergl. a. a. O. S. 275 — gehören hierzu wahrscheinlich: *Tithymalus dulcis* (Jacq.) und *T. amygdaloides* (L.). Außerdem gehören zu dieser Gewächsgruppe nicht wenige Arten der mitteleuropäischen Gruppe, der montanen Untergruppe der Gebirgspflanzen, der continentalen Gruppe und der Gruppe der Arten mit doppeltem Areal GRADMANN's.

1) Zu diesen gehört auch eine Anzahl von GRADMANN's pontischen und südeuropäischen Arten, deren Einwanderung in die Alb dieser in die postglaciale Steppenzeit — den trockensten Abschnitt der ersten heißen Periode — verlegt, so z. B. *Scilla bifolia* L., *Orchis purpureus* Huds. *Ophrys fuciflora* (Crantz), *Himantoglossum hircinum* (L.) — diese Art erreicht nicht, wie GRADMANN behauptet, im Albgebiete ihre »absolute Ostgrenze«, sondern wächst noch in Böhmen, Mähren und Niederösterreich —, *Aceras anthropophora* (L.), *Pulsatilla vulgaris* Mill., *Helleborus foetidus* L., *Arabis Turrita* L., *Potentilla micrantha* Ram., *Cytisus sagittalis* (L.), *Lithospermum purpureocoeruleum* L., *Teucrium Chamaedrys* L., *Digitalis lutea* L., *Orobanche Teucrii* Hol. und *Cirsium bulbosum* DC. Einige der Arten gehören zu GRADMANN's atlantischer Gruppe — vergl. a. a. O. S. 281 —, deren Einwanderung in die Alb dieser in die Zeit nach der postglacialen Steppenzeit verlegt, so z. B. *Tamus communis* L., *Orobanche hederae* Duby, *Teucrium Scorodonia* L., und wohl auch *Ilex Aquifolium* L. Auch manche Arten von GRADMANN's mitteleuropäischer Gruppe sind erst damals in die Alb eingewandert, ebenso fällt wohl auch die Einwanderung der nach GRADMANN's Ansicht — a. a. O., S. 283—284 — ein »abnormes« Areal besitzenden *Jasione perennis* L. in diese Zeit; letztere Art kommt übrigens nicht, wie GRADMANN annimmt, bei Halle vor.

2) Er schließt auf den damaligen Umfang des Waldes im Albgebiete aus der

Zweifel eine noch größere Anzahl Gewächse als in den vorausgehenden Abschnitten dieser Periode in die Alb eingewandert. Die Einwanderung dieser Gewächse erfolgte vielleicht[1]) ausschließlich von Osten her. GRADMANN nimmt auch eine Einwanderung aus dem Südwesten, aus dem Rhonegebiete über den Schweizer Jura, an[2]), doch sind diejenigen Arten, welche er als ausschließlich in dieser Richtung eingewandert ansieht[3]), bereits während des der Steppenzeit vorausgehenden Abschnittes der heißen Periode in die Alb[4]) eingewandert. Auf welchen Wegen die einzelnen östlichen Einwanderer nach der Alb gelangten, das lässt sich meines Erachtens nicht mit Bestimmtheit sagen, da sich nicht mehr sicher feststellen lässt, welche Verbreitung sie in Mitteleuropa während ihrer Einwanderungsperiode besaßen[5]). Die Gebietsstücke, welche uns bei vielen dieser Gewächse als Stücke des Einwanderungsweges oder der Einwanderungswege erscheinen, sind, wie ich schon mehrfach betont habe, nur Ausbreitungswege derselben während der zweiten heißen Periode. Die meisten der östlichen Ein-

---

gegenwärtigen Verbreitung derjenigen Gewächse, welche sich — seiner Meinung nach — damals in der Alb angesiedelt haben. Dass so bestimmte Schlüsse aus der gegenwärtigen Verbreitung gewisser Gewächsgruppen im Albgebiete auf frühere Zustände der Pflanzendecke desselben unzulässig sind, habe ich bereits oben — S. 639 — dargelegt.

1) Ich werde diese Frage an einer anderen Stelle ausführlich behandeln.

2) A. a. o., S. 379. Nach seiner Meinung sind die meisten Arten, welche während der postglacialen Steppenzeit in das nördliche Alpenvorland eingewandert sind, sowohl aus Osten als auch aus Westen gekommen und von beiden Seiten soweit vorgedrungen, »dass die Spitzen der beiderseitigen Kolonnen aufeinanderstießen, und so schloss sich der Ring, der jetzt die Alpenkette ganz umschließt. An welcher Stelle der Schluss seinerzeit erfolgt ist, lässt sich natürlich nicht mehr angeben, wenn man auch zuweilen noch etwas wie eine Naht zu erkennen meint«.

3) *Himantoglossum hircinum* (L.), *Aceras anthropophora* (L.), *Arabis Turrita* L. und *Potentilla micrantha* Ram.

4) Ob sämtlich aus dem Westen?

5) Das lässt sich aber mit ziemlicher Bestimmtheit behaupten, dass manche von ihnen — und auch von den übrigen Einwanderern der ersten heißen Periode — während des für sie günstigen Zeitabschnittes ihrer Einwanderung durchaus nicht bis zu den ihnen durch die Art ihrer klimatischen Bedürfnisse — sowie die Art ihrer sonstigen Bedürfnisse und ihrer Ausbreitungsmittel — gezogenen Grenzen vorgedrungen sind. Dies lässt sich bei ihnen noch gegenwärtig, trotz der mehrfachen bedeutenden Klimaänderungen, welche auf die erste heiße Periode gefolgt sind, deutlich erkennen. Ich habe schon in meinen Grundzügen einer Entwicklungsgeschichte u. s. w. dargelegt, dass die heutigen Gebietsgrenzen dieser Gewächse durchaus keine klimatischen sind. GRADMANN hat dies, trotzdem er diese Frage mehrfach — z. B. a. a. O. S. 343—344 und 381 — berührt, unbeachtet gelassen. (Auch die meisten übrigen Gewächse sind bei ihrer Einwanderung nicht bis zu ihren klimatischen Grenzen gelangt.) Auch auf die Erscheinung, dass viele Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode noch an ihrer Gebietsgrenze weit verbreitet auftreten, habe ich — vergl. Die Vegetationsverhältnisse der Umgebung von Halle (1887) S. 85 — hingewiesen. PETRY, den GRADMANN — a. a. O. S. 343 — als Autor dieser Ansicht hinstellt, hat sie — a. a. O. S. 49 — von mir entlehnt.

wanderer kamen, wie auch GRADMANN[1]) glaubt, sicher aus den bayrischen Donaugegenden, in welche sie größtenteils aus Ungarn durch die österreichischen Donaugegenden gelangt waren[2]). Dass damals in die Alb aus dem östlichen Europa auch durch die nördlich der Karpaten gelegenen Landstriche, durch Thüringen[3]), die Maingegend und die Fränkische Alb eine Einwanderung stattgefunden hat, wie GRADMANN annimmt, halte ich für sehr wahrscheinlich; es sind aber gegenwärtig in der Alb keine Ge-

1) Vergl. a. a. O. S. 378—379. Nach GRADMANN's Ansicht können z. B. *Linum flavum* L., *Rhamnus saxatilis* L., *Leontodon incanus* (L.), und *Crepis alpestris* (Jacq.) — damals — nur von der südbayrischen Donausteppe in die Alb gelangt sein. Wie ich bereits — vergl. oben S. 642—643 — dargelegt habe, sind die drei zuletzt genannten Arten in der Alb schon während des kältesten Abschnittes der letzten kalten Periode zur dauernden Ansiedelung gelangt, haben sich in ihr an das Klima des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode angepasst und sich dann in ihr, zum Teil recht bedeutend, ausgebreitet. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass einige von ihnen während des trockensten Zeitabschnittes in die Alb auch eingewandert sind, und zwar aus dem bayrischen Donaugebiete.

2) Nach GRADMANN's Ansicht — a. a. O. S. 379 — »ist auf diesem Donauweg die Richtung, in der die Steppenpflanzen gewandert sind, schon daraus zu ersehen, dass die Artenzahl donauaufwärts ständig abnimmt, und zwar jedesmal wieder an gewissen Hindernissen«. Meines Erachtens haben sich diese Verhältnisse zum großen Teil erst nach dem trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode ausgebildet, und zwar teils während der ersten kühlen Periode, während welcher östlich der meisten dieser »Hindernisse« ein für diese Gewächse günstigeres Klima herrschte, als westlich derselben, so dass östlich der »Hindernisse« weniger von diesen zu Grunde gingen als westlich derselben; teils während der zweiten heißen Periode, während welcher sich diese Gewächse von ihren Erhaltungsstellen wieder, doch meist nicht sehr weit ausbreiteten, und hierdurch den Gegensatz zwischen der Ost- und der Westseite dieser »Hindernisse« noch verschärften. Wie bedeutend die gegenwärtige Verbreitung der Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode von derjenigen, welche sich diese Gewächse im Verlaufe ihrer Einwanderungszeit erwarben, abweicht, wie vorsichtig man bei ihnen also bei einem Schlusse aus den gegenwärtigen Verbreitungsverhältnissen auf die Verbreitungsverhältnisse der Einwanderungszeit sein muss, das lässt sehr deutlich ein Vergleich z. B. der Flora des Saalebezirkes oder der des Mainzer Beckens mit der Flora derjenigen Landstriche, durch welche diese Gewächse aus den Ländern, in denen sie sich während der letzten kalten Periode erhalten haben, nach jenen beiden Gebieten gewandert sein müssen, erkennen.

Wie die übrigen Striche des südwestlichen Deutschlands, so war auch das Neckarland ohne Zweifel einst bedeutend reicher an Einwanderern des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode als gegenwärtig, wenn auch wohl ärmer als die Alb; so bedeutende Einwanderungshindernisse wie GRADMANN — a. a. O. S. 344, 379—380 — annimmt, bestanden meines Erachtens nicht. Auch gegenwärtig ist das Neckarland nicht viel ärmer an diesen Gewächsen als die Alb. Dass GRADMANN es für ärmer erklärt, ist darin begründet, dass er zahlreiche Gewächse der Alb als Einwanderer jenes Zeitabschnittes — seiner postglacialen Steppenzeit — ansieht, welche in ganz anderen Zeitabschnitten in die Alb eingewandert sind.

3) Hier haben sich diesen Wanderern wohl auch solche Gewächse angeschlossen, welche hierhin aus dem Donaugebiete durch die Gebiete der Oder und Elbe gelangt waren.

wächse vorhanden, von denen man mit Bestimmtheit behaupten kann, dass sie auf diesem Wege in dieselbe gelangt sind[1]).

Nach dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode erfuhr das Klima eine rückläufige Änderung[2]). Es durchlief hierbei dieselben Stadien wie vorher seit dem Zeitabschnitte der Ancylussenkung, doch wahrscheinlich bedeutend schneller als damals. Es nahm zuletzt auch nicht wieder einen solchen Charakter an wie während des Höhepunktes des Zeitabschnittes der Ancylussenkung, sondern es wurde in den niederen Gegenden des centralen Mitteldeutschlands wahrscheinlich nur dem im mittleren oder dem im westlichen Irland gegenwärtig in entsprechender Meereshöhe herrschenden Klima ähnlich. Auch verharrte es wahrscheinlich nur kurze Zeit in diesem Zustande. Damals vergrößerten sich zwar die Gletscher der Alpen nicht unbedeutend, rückte zwar in den Alpen, im Schweizer Jura und in den höchsten deutschen Mittelgebirgen die Waldgrenze hinab und breiteten sich zwar in der hierdurch vergrößerten waldfreien Region dieser Gebirge die dortigen an kaltes Klima angepassten Gewächse mehr oder weniger weit aus, es wanderten jedoch die letzteren nur vereinzelt, und zwar in engen Schluchten und in Flussthälern, aus dieser Region in die angrenzenden niedrigeren Gegenden hinab. Keineswegs fand eine Verschiebung der Krummholz-Region bis an den Fuß der Alpen[3]), des Schweizer Juras und des Schwarzwaldes und dabei eine Einwanderung von Arten der hochnordisch-subalpinen Untergruppe aus dem Schweizer

---

1) GRADMANN glaubt — a. a. O. S. 379 —, dass diejenigen noch gegenwärtig in der Alb lebenden Einwanderer der postglacialen Steppenzeit, »die in Südbayern fehlen, die also auf der Donaustraße schon früher auf Hindernisse gestoßen sein müssen«, auf dem oben angegebenen Wege in die Alb gelangt sind. Leider befinden sich unter den von ihm — a. a. O. S. 299—300 — als in Südbayern fehlend aufgeführten Arten nur drei: *Erysimum odoratum* Ehrh., *Sisymbrium austriacum* Jacq. und *S. strictissimum* L., deren Ansiedelung in der Alb sicher in die postglaciale Steppenzeit fällt, und diese lassen noch gegenwärtig deutlich erkennen, dass sie in die Alb aus den bayrischen Donaugegenden — und in diese aus Ungarn — gelangt sind. Ich halte es für durchaus unzulässig, aus dem gegenwärtigen Fehlen eines Wanderers des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode in Südbayern zu folgern, dass dieser auch während der Wanderungsperiode dort nicht gelebt hat.

2) Den Zeitabschnitt vom Ausgange des Zeitabschnittes der Ancylussenkung bis zu dem Zeitpunkte, an welchem sich nach dem durch extrem continentales Klima ausgezeichneten Abschnitte das Klima Mitteleuropas dem gegenwärtig in diesem Lande herrschenden wieder am meisten näherte, habe ich als erste heiße Periode bezeichnet. Ich habe den durch extrem continentales Klima ausgezeichneten Abschnitt dieser Periode als den trockensten Abschnitt derselben, den diesem vorausgehenden, durch warmes, im südlicheren Mitteleuropa wahrscheinlich völlig mediterranes Klima ausgezeichneten Abschnitt als den ersten warmen Abschnitt, den ihm folgenden, dem ersten warmen Abschnitte ähnlichen Abschnitt als den zweiten warmen Abschnitt dieser Periode bezeichnet.

3) Ja noch eine Strecke weit in das Vorland hinaus (a. a. O, 336).

Jura in den Schwarzwald statt, wie es Gradmann annimmt[1]), welcher das Fehlen dieser Untergruppe in der Alb darauf zurückführt, dass die Albhöhen damals durch einen Waldgürtel von den Knieholz-Bezirken des Schwarzwaldes und des Alpenvorlandes getrennt blieben, den die Glieder der genannten Untergruppe nicht zu durchwandern vermochten[2]). Diese Gewächse sind nicht erst damals, sondern bereits während des kältesten Abschnittes der letzten kalten Periode in den Schwarzwald gelangt. Es lässt sich kein Grund gegen diese Annahme anführen. Wenn man ihre Ansiedelung im Schwarzwalde in eine postglaciale Kälteperiode verlegt, so muss man auch annehmen, dass sie in den Harz und den Thüringer Wald, in welchen beiden eine Anzahl von ihnen wächst[3]), ebenfalls erst damals gelangt sind, dass sie damals also im stande waren, von den Alpen oder vom Norden bis in das Centrum Mitteleuropas vorzudringen. Eine solche Annahme würde aber doch ganz widersinnig sein. Zweifellos haben während der letzten kalten Periode auch in der Schwäbischen Alb zahlreiche dieser Gewächse gelebt, sie sind aus dieser aber im Verlaufe des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode verschwunden[4]), während sich

---

1) A. a. O. S. 336—337, 359 und 380. Gradmann schließt sich in dieser Hinsicht meiner früheren Ansicht — vergl. Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit (1894) S. 16—18 — an und bezeichnet den — a. a. O. — von mir vierte Eiszeit genannten Zeitabschnitt, während welches sich nach meiner damaligen Ansicht die oben erwähnten Vorgänge abgespielt haben sollten, als postglaciale Kälteperiode. Dass ich später dargethan habe, dass die Temperaturabnahme und die Veränderungen in der Pflanzendecke während dieses Zeitabschnittes, des kühlsten Abschnittes meiner jetzigen ersten kühlen Periode — siehe S. 657 Anm. 2 —, nicht so bedeutend, wie ich damals annahm, gewesen sein können, hat er auch in der zweiten Auflage seiner Schrift, in welcher er die damals von mir für die Annahme eines solchen Zeitabschnittes angeführten Gründe wiederholt, unerwähnt gelassen.

2) Nach Gradmann — a. a. O. S. 380 — fand in dieser Periode auch eine bedeutende Ausbreitung der Coniferenwälder in Mitteleuropa statt. Auch diese Annahme halte ich für unrichtig. Meines Erachtens fand eine Vergrößerung der Coniferenwälder über ihre heutigen Grenzen hinaus nach dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode während des letzten Teiles derselben statt, als sich sämtliche mitteleuropäische Waldbäume, nachdem sie sich mehr oder weniger an das herrschende Klima angepasst hatten, von neuem ausbreiteten. Während der ersten kühlen Periode waren Laubhölzer, vorzüglich die Buche, den Nadelhölzern, vorzüglich der Fichte, überlegen und drängten diese Bäume, und zwar wahrscheinlich sogar bedeutend hinter deren gegenwärtige Grenzen, soweit diese spontan sind, zurück.

3) Im Harze sind von den von Gradmann auf S. 289, 300—301 und 321 angeführten Arten beobachtet worden: *Trichophorum caespitosum* (L.) — vielleicht auch *Tr. alpinum* (L.) —, *Gymnadenia albida* (L.), *Listera cordata* (L.), *Rumex arifolius* All., *Betula nana* L, *Empetrum nigrum* (L.), *Ajuga pyramidalis* L. und *Mulgedium alpinum* (L.); im Thüringer Walde sind dieselben Arten mit Ausnahme von *Betula nana* L. beobachtet worden.

4) Gradmann erklärt — a. a. O. S. 335 — diese Annahme für »nicht durchführbar«, denn »man kann sich die klimatische Umwälzung nicht vorstellen, die mächtig genug

nicht wenige Arten der alpinen Untergruppe sowie manche von Gradmann teils zu seiner pontischen, teils zu seiner südeuropäischen Gruppe gerechnete, aber gleichzeitig mit der alpinen Untergruppe in die Alb gelangte Arten[1]), meist Felsbewohner, in ihr, wenn auch meist nur an sehr wenigen Örtlichkeiten oder sogar nur an einer einzigen, zu erhalten, an das damals herrschende Klima, zum Teil sogar in bedeutendem Maße, anzupassen — und dann von neuem auszubreiten — vermocht haben. Dieselbe Erscheinung wie im südwestlichen Deutschland haben wir im Harze. In diesem haben sich manche felsbewohnende Einwanderer der letzten kalten Periode in sehr tiefer, warmer Lage erhalten[2]), während die vorhin genannten subalpinen Arten[3]) fast sämtlich auf seine höchsten Gegenden beschränkt sind, in denen die meisten ausschließlich nasse Stellen, vorzüglich Moorboden, bewohnen[4]).

Während der ersten kühlen Periode sind wohl nur wenige, und zwar an kühle Sommer und milde Winter angepasste, Gewächse — sprungweise — in die Alb eingewandert. Die meisten von diesen sind später, während des trockensten Abschnittes der zweiten heißen Periode, aus ihr wieder verschwunden. Die erste kühle Periode war vorzüglich eine Zeit der Zerstörung des Bestehenden. Nicht nur durch die Ungunst des Klimas, sondern auch, und zwar in fast ebenso hohem Grade, durch die bedeutende Zunahme des Umfanges des auch immer dichter werdenden Waldes und durch die Ausbreitung einer Anzahl an das herrschende Klima angepasster

---

gewesen wäre, auf der Alb eine subalpine Flora spurlos zu vernichten, während in jenen benachbarten Gebieten [d. h. im Schwarzwalde und im Alpenvorlande] dieselbe subalpine Flora der Gefahr sollte entgangen sein«. Meines Erachtens bereitet aber die Annahme keine Schwierigkeiten, dass diese Gewächse, von denen die meisten, wie auch Gradmann angiebt, an nassen Orten, vorzüglich auf Torfmooren, wachsen, während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode in dem damals offenbar sehr trockenen Albgebiete zu Grunde gegangen sind, auf den Mooren des hohen südlichen Schwarzwaldes und auf denjenigen des Alpenvorlandes aber erhalten geblieben sind; in beiden Gegenden allerdings nur an sehr wenigen Stellen — manche Art in dem von ihr bewohnten Gebiete wahrscheinlich sogar nur an einer einzigen Stelle —, von denen aus sie sich später wieder, zum Teil recht bedeutend, ausgebreitet haben.

1) Vergl. das oben S. 642 Gesagte.

2) Z. B. *Salix hastata* L., *Gypsophila repens* L., *Arabis alpina* L., *A. petraea* (L.), *Biscutella laevigata* L. und *Rosa cinnamomea* L.

3) Vergl. S. 652 Anm. 3.

4) Auch im nördlichen, dem südlichen in der Höhe nachstehenden Schwarzwalde haben während der letzten kalten Periode zahlreiche Arten der alpinen und der subalpinen Untergruppe Gradmann's gelebt; sie sind aus ihm allmählich aber fast vollständig verschwunden, während sich eine Anzahl dieser Gewächse in dem höheren südlichen Teile dieses Gebirges zu erhalten vermocht hat. Gradmann glaubt dagegen — vergl. a. a. O. S. 329 und 334 —, dass in den nördlichen Schwarzwald infolge Bewaldung der tiefsten Schwarzwaldthäler, vorzüglich des Kinzigthales, während der letzten kalten Periode nur vereinzelte Glieder der genannten Untergruppen gelangt sind. Vergl. auch oben S. 639.

bestandbildender strauchiger und krautiger Gewächse hatten damals in der Alb die Einwanderer der ersten heißen Periode zu leiden. Damals sind die meisten der gegen bedeutendere sommerliche Feuchtigkeit und Kühle empfindlicheren Einwanderer des trockensten Abschnittes dieser Periode vollständig aus der Alb verschwunden; schon vorher, während des letzten Teiles der heißen Periode, hatten sie hier, vorzüglich durch die Vergrößerung des Waldes, einen großen Teil ihres Gebietes eingebüßt. Alle diejenigen empfindlicheren Einwanderer, welche erhalten blieben, sowie die weniger empfindlichen Einwanderer des genannten Zeitabschnittes wurden auf wenige Örtlichkeiten, zum Teil wohl auf eine einzige Örtlichkeit, beschränkt. Nicht ganz so bedeutend hatten während der ersten kühlen Periode die Einwanderer des ersten Teiles der ersten heißen Periode zu leiden. Diese waren während des letzten, durch gemäßigtes Klima ausgezeichneten Teiles dieser Periode aus ihren Erhaltungsstellen in den höheren und kühleren Strichen der Alb in deren tiefere und wärmere Gegenden wieder hinabgewandert und hatten sich damals in letzteren mehr oder weniger weit ausgebreitet[1]. Auch von ihnen, vorzüglich von den Einwanderern des letzten sehr warmen Abschnittes vor dem Beginne des trockensten Abschnittes dieser Periode, ist während der ersten kühlen Periode ein Teil vollständig aus der Alb verschwunden, während die übrigen damals einen mehr oder weniger großen Teil ihrer dortigen Wohnstätten verloren haben. In ähnlicher Weise wie die Einwanderer der ersten heißen Periode hatten, wie bereits gesagt wurde, während der ersten kühlen Periode diejenigen Einwanderer der letzten kalten Periode zu leiden, welche sich an das Klima der ersten heißen Periode mehr oder minder vollkommen angepasst hatten.

Gradmann scheint zu glauben[2], dass das Klima am Ausgange seiner postglacialen Kälteperiode sofort den Charakter desjenigen der Jetztzeit angenommen und diesen bis zur Gegenwart behalten hat, und dass während des ganzen Zeitraumes vom Ausgange der postglacialen Kälteperiode bis zur Gegenwart nur »feinere« Klimaschwankungen, welche in der Pflanzenverbreitung keine nachweisbaren Spuren hinterlassen haben, eingetreten sind. Während dieses Zeitraumes haben sich nach seiner Meinung in der Alb die Einwanderer der postglacialen Steppenzeit, soweit sie damals in ihr noch vorhanden waren, von den wenigen günstigen Örtlichkeiten[3], an denen sie sich während der postglacialen Kälteperiode erhalten hatten[4], strahlenförmig wieder ausgebreitet, doch meist nur auf kleinere Ent-

1) Während dieses Zeitraumes sind wahrscheinlich auch einige bis dahin der Alb fehlende Arten in diese eingewandert.

2) A. a. O. S. 359.

3) Welche er — a. a. O. S. 381 und 359 — als »secundäre Verbreitungsherde« bezeichnet.

4) »Bodenarme Felshäupter und trockene Steilhalden« (a. a. O. S. 354).

fernungen[1]). Zum Teil hat diese Ausbreitung erst stattgefunden, nachdem der Culturmensch große Lücken in die Wälder gebrochen hatte[2]). In der Gegenwart wandern diese Gewächse nicht mehr; von keinem ist bekannt geworden, dass es sein Gebiet neuerdings erweitert hätte, wohl aber sind nicht wenige an ihren bisherigen Standorten ausgestorben[3]).

Wenn Gradmann seine Untersuchung der gegenwärtigen Verbreitungsverhältnisse der Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode nicht auf die schwäbische Alb, in welcher empfindlichere von diesen ja nur in geringer Anzahl vorkommen[4]), beschränkt, sondern auf das übrige Mitteleuropa ausgedehnt hätte, so würde er wohl erkannt haben, dass der Zeitabschnitt vom Ausgange der postglacialen Kälteperiode bis zur Gegenwart nicht ein so gleichmäßiges Klima besessen hat, wie er annimmt, sondern dass während desselben mehrere bedeutende Temperaturschwankungen stattgefunden haben, welche sehr deutliche Spuren in der Pflanzenverbreitung hinterlassen haben. Die Neuausbreitung der Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode in Mitteleuropa kann nicht bei dem Klima der Gegenwart, sondern nur bei einem Klima stattgefunden haben, welches dem im Mitteleuropa während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode herrschenden ähnlich, wenn auch nicht so extrem continental wie dieses war. Nur unter der Herrschaft eines solchen Klimas, aber nicht unter derjenigen eines Klimas, wie es gegenwärtig in Mitteleuropa herrscht[5]), können die Hindernisse, welche nach dem Ausgange der ersten kühlen Periode der Ausbreitung dieser Gewächse[6]) entgegenstanden, geschwunden sein. Nur unter solchen klimatischen Verhältnissen können die Wälder sich bedeutend gelichtet haben und von

1) Vergl. a. a. O. S. 359 und 381. Nach S. 354 könnte es jedoch scheinen, als nähme er keine spontane Neuausbreitung dieser Gewächse an, denn er sagt: »An diese engbeschränkten Zufluchtsorte sind sie seitdem gebannt, und nur wenige waren im Stande, von hier aus später wieder gewisse künstlich geschaffene Lichtungen in ihrer nächsten Umgebung zu besiedeln, die Mähder und Schafweiden, Felder und Wegraine, lauter Standorte, die an die urheimatliche Steppe wenigstens in einiger Hinsicht erinnern.«

2) Vergl. a. a. O. S. 353.

3) A. a. O. S. 353. Gradmann beruft sich betreffs der Ansicht, dass diese Gewächse gegenwärtig sich nicht ausbreiten, sondern im Gegenteil aussterben, auf Petry (a. a. O.). Diese — irrtümliche — Ansicht wurde jedoch vor Petry schon von mir — Veget. d. Umgebg. v. Halle (1887) S. 86 u. f. — ausgesprochen.

4) Sehr viele der von Gradmann für Einwanderer dieses Zeitabschnittes gehaltenen Gewächse sind, wie dargelegt wurde, in ganz anderen Zeitabschnitten eingewandert.

5) Als am Ausgange der ersten kühlen Periode das Klima einen Charakter angenommen hatte, wie ihn dasjenige der Gegenwart besitzt — dass damals in Mitteleuropa eine Zeit lang ein demjenigen der Gegenwart entsprechendes Klima geherrscht hat, daran lässt sich wohl nicht zweifeln —, da waren für diese Gewächse bedeutend mehr Ausbreitungshindernisse vorhanden als gegenwärtig, wo der Mensch die natürlichen Verhältnisse so bedeutend umgestaltet hat.

6) Diese war übrigens bedeutender als Gradmann annimmt.

weiten Strichen vollständig geschwunden sein, können die nassen Niederungen weithin ausgetrocknet sein, kann das Sommerklima der höheren Gegenden wärmer und trockner geworden sein[1]) und können die eine Ausbreitung erschwerenden oder völlig verhindernden Eigenschaften, welche sich zahlreiche dieser Gewächse während der ersten kühlen Periode durch vollkommene Anpassung an die Verhältnisse ihrer Wohnstätten erworben hatten[2]), entweder völlig oder doch soweit, dass sie die Ausbreitung derselben nicht mehr hinderten, geschwunden sein[3]). Ebenso können die Lücken, welche die durch Neuausbreitung von den Erhaltungsstellen aus entstandenen Gebietsstücke dieser Gewächse besitzen, zum großen Teile nicht bei einem Klima, wie es gegenwärtig in Mitteleuropa herrscht, sondern nur bei einem für diese Gewächse viel ungünstigeren[4]) entstanden sein, welches diese an vielen Stellen, die hinsichtlich des Klimas ebenso günstig als ihre heutigen Wohnstätten oder nur unbedeutend ungünstiger oder sogar etwas günstiger als diese sind, an denen sie sich, wenn das Klima am Schlusse der Periode ihrer Neuausbreitung nur zum Zustande des der Gegenwart zurückgekehrt wäre, erhalten haben müssten, vernichtete. Wenn das Klima damals nur zum Zustande des der Gegenwart zurückgekehrt wäre, so würden sich diese Gewächse nicht durch feste Anpassung an die besonderen Verhältnisse ihrer Wohnstätten Eigenschaften erworben haben, welche ihre Ausbreitung noch gegenwärtig verhindern oder erschweren. Oder sie würden doch, wenn sie sich solche Eigenschaften beim Übergange des Klimas des Zeitabschnittes ihrer Neuausbreitung in das der Jetztzeit erworben hätten, diese jetzt, wo sie vollständig an das herrschende Klima angepasst sind[5]), schon wieder vollständig verloren haben und sich mehr oder minder energisch ausbreiten. Sie können sich diese Eigenschaften nur während eines Zeitabschnittes erworben haben, dessen Klima für sie viel ungünstiger als dasjenige der Gegenwart war, so ungünstig, dass sie nur durch eine vollkommene Anpassung an die besonderen Verhältnisse ihrer Wohnstätten vor dem Unter-

1) Die meisten dieser Gewächse waren nur in dem Falle im stande, die genannten Örtlichkeiten und Gegenden zu besiedeln und zu durchwandern, wenn sich deren Charakter in der angegebenen Weise änderte.

2) In sehr vielen Fällen verdanken diese ihre damalige Erhaltung wohl nur dem Umstande, dass es ihnen gelang, sich vollkommen an die Verhältnisse ihrer Wohnstätte anzupassen.

3) Dass sehr viele dieser Gewächse damals solche Eigenschaften besaßen, daran lässt sich wohl nicht zweifeln, da recht viele von ihnen auch heute solche besitzen, trotzdem die der Jetztzeit vorausgehende zweite kühle Periode für diese Gewächse bedeutend weniger ungünstig war als die erste kühle Periode.

4) Welches viel kühlere und feuchtere Sommer besaß als dasjenige der Gegenwart.

5) Dass dies der Fall ist, lässt ihr ganzes Verhalten erkennen. Wenn sie nicht vollkommen an das herrschende Klima angepasst wären, so müsste ihr Gebiet noch gegenwärtig fortgesetzt eine Verkleinerung erfahren.

Bemerkung.

Die Herren Mitarbeiter erhalten bei Abhandlungen, die honoriert werden, 20 Sonderdrucke, bei solchen, die nicht honoriert werden, 40 Sonderdrucke umsonst. Ausser den Freiexemplaren werden auf besondern Wunsch Sonderdrucke in grösserer Zahl hergestellt, für die der Verfasser Druck und Papier zu zahlen hat und zwar:

							ℳ					ℳ
für 10	Expl.	geh.	in	Umschlag	für den	Druckbogen	1.20,	für die	einfarb.	Taf.	8°	—.30
» 20	»	»	»	»	»	»	2.40,	»	»	»	8°	—.60.
» 30	»	»	»	»	»	»	3.60,	»	»	»	8°	—.90.
» 40	»	»	»	»	»	»	4.80,	»	»	»	8°	1.20.
» 50	»	»	»	»	»	»	6.—,	»	»	»	8°	1.50.
» 60	»	»	»	»	»	»	7.20,	»	»	»	8°	1.80.
» 70	»	»	»	»	»	»	8.40,	»	»	»	8°	2.10.
» 80	»	»	»	»	»	»	9.60,	»	»	»	8°	2.40.
» 90	»	»	»	»	»	»	10.80,	»	»	»	8°	2.70.
» 100	»	»	»	»	»	»	12.—,	»	»	»	8°	3.—.

Über 100 Sonderdrucke werden nur von Dissertationen bezw. von Habilitationsschriften hergestellt; eine Honorierung solcher Abhandlungen kann jedoch nicht erfolgen. Von Abhandlungen, die mehr als 3 Bogen Umfang haben, können mit Rücksicht darauf, dass so umfangreiche Arbeiten den Preis der Jahrbücher sehr erhöhen, **nur 3 Bogen honoriert** werden. Referate für den Litteraturbericht werden mit ℳ 40.— für den Bogen honoriert. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbücher« werden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Berlin W.30, Grunewaldstr. 6/7, erbeten. Im Interesse einer raschen und sichern Veröffentlichung liegt es, dass die Manuskripte **völlig druckfertig** eingeliefert werden, da mit nachträglichem Einschieben und ausgedehnten Abänderungen während der Korrektur Zeitverlust und sonstige Unzuträglichkeiten verbunden sind.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler.

Zweiunddreissigster Band.

V. Heft.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1903.

Ausgegeben am 11. August 1903.

Inhalt.

gange bewahrt blieben[1]. Auch der Umstand spricht für das Vorhandensein eines durch kühles und feuchtes Sommerklima und mildes Winterklima ausgezeichneten Zeitabschnittes zwischen der Jetztzeit und dem Zeitabschnitte der Neuausbreitung der Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode, dass gegenwärtig in einigen Gegenden Mitteleuropas, in denen nach Ausgang der ersten kühlen Periode eine bedeutende Neuausbreitung der Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode stattgefunden hat, zahlreiche an kühles, feuchtes Sommerklima und mildes Winterklima angepasste Gewächse, zum Teil in recht weiter Verbreitung, vorkommen. Diese können sich in diesen Gegenden erst nach dem Zeitabschnitte der Neuausbreitung jener Gewächse, während welches in diesen Gegenden ein für sie so ungünstiges Klima geherrscht haben muss, dass es ihre Existenz in denselben ausschloss, angesiedelt und ausgebreitet haben. Und zwar kann ihre Ansiedelung und Ausbreitung nur während eines Zeitabschnittes stattgefunden haben, welcher wesentlich kühlere und feuchtere Sommer und wesentlich mildere Winter besaß als die Gegenwart. Denn wenn sie sich in den betreffenden Gegenden bei dem Klima der Gegenwart angesiedelt hätten, so würde ihre Ausbreitung in diesen — und in Mitteleuropa überhaupt — noch gegenwärtig deutlich Fortschritte machen.

Aber nicht nur diese beiden Klimaschwankungen lassen sich in der seit der ersten kühlen Periode verflossenen Zeit nachweisen, es hat vielmehr das Klima in dieser Zeit noch einige Male seinen Charakter geändert. Nachdem das Klima der niedrigeren Gegenden des centralen Mitteldeutschlands während des Höhepunktes der ersten kühlen Periode wahrscheinlich ungefähr einen Charakter besessen hatte, der dem des im mittleren oder des im westlichen Irland gegenwärtig in entsprechender Höhe herrschenden Klimas ähnlich war, änderte es sich in ähnlicher Weise wie nach dem Höhepunkte des Zeitabschnittes der Ancylussenkung[2]. Es nahm in den genannten Gegenden aber weder, wie wahrscheinlich während der ersten

---

1) Damals und zum Teil schon während der ersten kühlen Periode haben sich manche dieser Gewächse stellenweise so fest an einen Boden mit einem hohen Gehalte an kohlensaurem oder schwefelsaurem Kalk angepasst, dass sie auch gegenwärtig nicht im stande sind, ihn zu verlassen und auf benachbarten kalkärmeren, jedoch für sie in jeder Beziehung geeigneten Boden überzusiedeln, trotzdem letzterer hier keine üppigere Vegetation besitzt als in einer anderen — vielfach wenig entfernten — Gegend, in welcher sie sowohl diese Bodenart — und vielfach auch andere kalkärmere Bodenarten — als auch kalkreicheren Boden bewohnen oder kalkärmeren Boden sogar — zum Teil auffällig — bevorzugen. Dies hat GRADMANN bei seiner Darlegung auf S. 340 außer acht gelassen.

2) Den Zeitabschnitt vom Ausgange der ersten heißen Periode bis zu demjenigen Zeitpunkte, an welchem sich nach dem durch extrem insulares Klima ausgezeichneten Abschnitte das Klima Mitteleuropas dem gegenwärtig in diesem Lande herrschenden wieder am meisten näherte, habe ich als erste kühle Periode bezeichnet.

heißen Periode, einen mediterranen Charakter, noch darauf, wie schon gesagt wurde, einen so extrem continentalen Charakter wie in dieser Periode an. Auch war der Zeitraum, während welches sich diese Klimaänderung vollzog, ohne Zweifel bedeutend kürzer als derjenige, welcher zwischen dem Höhepunkte des Zeitabschnittes der Ancylussenkung und demjenigen des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode lag. Nach dem Höhepunkte des zweiten durch continentales Klima ausgezeichneten Zeitabschnittes erfolgte eine ähnliche Wandlung des Klimas Mitteleuropas wie nach demjenigen des ersten Zeitabschnittes dieser Art; zuletzt glich es in den niedrigeren Gegenden des centralen Mitteldeutschlands wahrscheinlich ungefähr dem gegenwärtig im nordwestdeutschen Tieflande herrschenden Klima[1]). Die Zwischenzeit zwischen diesem Zeitpunkte und dem Höhepunkte des trockensten Abschnittes der zweiten heißen Periode war wohl wesentlich kürzer als die Zwischenzeit zwischen dem Höhepunkte der ersten kühlen Periode und demjenigen des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode. Darauf änderte sich das Klima durch Abnahme der Niederschläge sowie durch Zunahme der Sommerwärme und der Winterkälte von neuem, bis es endlich seinen heutigen Charakter erhielt[2]).

Während des ersten Teiles der zweiten heißen Periode bis zum Beginne ihres trockensten Abschnittes haben sich in der Schwäbischen Alb die Einwanderer des entsprechenden Teiles der ersten heißen Periode sowie diejenigen früheren Einwanderer, welche sich später eine ähnliche Anpassung an das Klima wie die ersteren erworben hatten, wieder, wenn auch wahrscheinlich meist nicht sehr bedeutend, ausgebreitet; einige von ihnen sind aber doch wohl bis in die an die Alb grenzenden Gegenden gelangt, aus denen damals wahrscheinlich eine, wenn auch wohl nicht sehr bedeutende, Einwanderung dieser Elemente in die Alb erfolgt ist. Diese Gewächse hatten während des trockensten Abschnittes dieser zweiten heißen Periode, in welchem in der Alb der Wald sich bedeutend lichtete und strichweise völlig oder fast völlig schwand, die nassen Niederungen weithin austrockneten und die Flüsse und Bäche entweder periodisch sehr wasserarm oder trocken wurden oder sogar dauernd austrockneten, wieder in ähnlicher Weise wie während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode zu leiden. Sie verschwanden von einem großen Teile ihrer

1) Den Zeitabschnitt vom Ausgange der ersten kühlen Periode bis zu demjenigen Zeitpunkte, an welchem sich nach dem zweiten durch extrem continentales Klima ausgezeichneten Zeitabschnitte das Klima Mitteleuropas dem gegenwärtig in diesem Lande herrschenden wieder am meisten näherte, habe ich als zweite heiße Periode bezeichnet. Diese lässt sich in derselben Weise wie die erste heiße Periode gliedern.

2) Den Zeitabschnitt vom Ausgange der zweiten heißen Periode bis zu dem Zeitpunkte, an welchem nach dem Zeitabschnitte mit ausgeprägt insularem Klima das Klima Mitteleuropas ungefähr wieder den Charakter des gegenwärtig in diesem Lande herrschenden Klimas annahm, habe ich als zweite kühle Periode bezeichnet. Die seit deren Schlusse verflossene Zeit habe ich als Jetztzeit bezeichnet.

Wohnstätten in den niedrigeren, heißen und trockenen Strichen und erhielten sich vorzüglich in den höheren Gegenden, in welchen sie sich vielfach erst im Beginne dieses Zeitabschnittes angesiedelt hatten. Nach Ausgang des trockensten Abschnittes haben sie sich von neuem ausgebreitet, aber wahrscheinlich wegen der Kürze des letzten Teiles der zweiten heißen Periode viel unbedeutender als während des ersten Teiles derselben. Keines von diesen Gewächsen ist im stande gewesen, sich völlig bis zu den ihm durch das damalige Klima, ja nicht einmal bis zu den ihm durch das heutige Klima — sowie durch seine übrigen Bedürfnisse und seine Fähigkeiten — gezogenen Grenzen auszubreiten. Während des trockensten Abschnittes dieser zweiten heißen Periode haben sich in der Alb die Einwanderer des entsprechenden Abschnittes der ersten heißen Periode und diejenigen recht zahlreichen früheren Einwanderer, welche sich während dieses Abschnittes eine ähnliche Anpassung an das Klima wie die Einwanderer desselben erworben hatten, wieder ausgebreitet, und zwar ebenfalls nicht bedeutend [1]) und längst nicht bis zu den ihnen durch die Art ihrer Bedürfnisse und Fähigkeiten — damals und gegenwärtig — gezogenen Grenzen. Genau lässt sich der Umfang der damaligen Ausbreitung der einzelnen dieser Elemente nicht feststellen, da sich nicht ermitteln lässt, wie weit sie während der ersten kühlen Periode ausgestorben sind. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass während des trockensten Abschnittes der zweiten heißen Periode nicht nur Wanderungen im Albgebiete selbst stattgefunden haben, sondern dass damals auch eine, wenn auch wohl nicht bedeutende Einwanderung in dieses, und zwar aus den bayrischen Donaugegenden, stattgefunden hat [2]). Schon während des letzten Teiles der zweiten heißen Periode haben die Wanderer des trockensten Abschnittes derselben einen Teil ihres Gebietes wieder verloren. Bedeutender hatten sie aber, wie schon gesagt wurde, während der zweiten kühlen Periode, vorzüglich während des kühlsten Abschnittes derselben, zu leiden. Damals wurde das Gebiet jedes dieser Gewächse recht bedeutend verkleinert und mehr oder weniger zerstückelt. Eine ähnliche, wenn auch unbedeutendere Gebietsverkleinerung und Gebietszerstückelung haben damals die übrigen Einwanderer der ersten heißen Periode und die ihnen hinsichtlich ihrer Anpassung an das Klima ähnlich gewordenen Einwanderer früherer Zeitabschnitte erfahren. Nach Ausgang der zweiten kühlen Periode, in der

---

1) Wenn auch bedeutender, als Gradmann annimmt. Gradmann irrt somit, wenn er — a. a. O. S. 345 — behauptet, dass die Steppenheidegenossenschaften, zu welchen von ihm viele Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode gerechnet werden, »in ihrer heutigen Ausbreitung als Überreste aus jener Periode [d. h. aus der postglacialen Steppenzeit, also aus dem trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode] aufzufassen sind und deren Vegetationsverhältnisse noch in der Gegenwart widerspiegeln«.

2) Vergl. oben S. 650.

Jetztzeit, haben sich viele der Wanderer der ersten und zweiten heißen Periode nur sehr wenig ausgebreitet, trotzdem sie vollkommen an das herrschende Klima angepasst sind und stellenweise für sie keinerlei Ausbreitungshindernisse vorhanden zu sein scheinen. Es kann dies, wie dargelegt wurde, nur darin begründet sein, dass sie sich während der für sie so ungünstigen zweiten kühlen Periode vollkommen an die besonderen Verhältnisse ihrer Wohnstätten angepasst und dabei Eigenschaften erworben haben [1]), welche in der Jetztzeit entweder gar nicht oder doch nicht vollständig wieder geschwunden sind und welche ihnen die Ansiedlung an selbst nur unwesentlich von den Anpassungsstellen abweichenden Örtlichkeiten unmöglich machen oder doch sehr erschweren.

Wie bereits gesagt wurde, hat während der zweiten kühlen Periode in Mitteleuropa auch eine recht bedeutende Wanderung von an kühles, feuchtes Sommerklima und mildes Winterklima angepassten Gewächsen stattgefunden. In die Schwäbische Alb sind damals aber wohl nur wenige von diesen Wanderern gelangt.

Wie GRADMANN [2]) nehme auch ich an, dass der Ackerbau und Viehzucht treibende Culturmensch in Mitteleuropa während eines durch sehr trockenes Klima ausgezeichneten Abschnittes der Postglacialzeit eingewandert ist. Ich halte es jedoch nicht für sehr wahrscheinlich, dass die Einwanderung des Culturmenschen in den trockensten Abschnitt der ersten heißen Periode, die postglaciale Steppenzeit GRADMANN's, fällt, wie es GRADMANN annimmt [3]), welcher ja nur diesen einen postglacialen Zeitabschnitt mit extrem continentalem Klima kennt [4]), sondern glaube, dass sie erst

1) Schon während der ersten kühlen Periode hatten sich, wie bereits dargelegt wurde, sehr viele Wanderer der ersten heißen Periode an ganz specielle Bodenverhältnisse angepasst. Die Eigenschaften, welche sie sich hierdurch erworben hatten, wurden bei vielen von ihnen zwar während der zweiten heißen Periode latent — bei anderen schwanden sie damals ganz —, so dass sich diese damals, zum Teil recht bedeutend, auszubreiten vermochten, traten bei diesen aber während der zweiten kühlen Periode wieder scharf hervor, so dass sie damals an allen oder fast allen Wohnstätten, deren Bodenverhältnisse denjenigen ihrer Wohnstätte oder ihrer Wohnstätten während der ersten kühlen Periode nicht entsprachen, zu Grunde gingen. Damals haben sich die meisten von ihnen durch Anpassung an die besonderen Verhältnisse ihrer Wohnstätten auch noch neue Eigenschaften erworben, welche gegenwärtig ebenso wie die aus der ersten kühlen Periode stammenden entweder gar nicht oder nur unvollkommen geschwunden oder latent geworden sind und wie diese eine Ausbreitung dieser Gewächse erschweren oder verhindern.

2) A. a. O. S. 356—358 und 383—385.

3) A. a. O. S. 357, 383—385. GRADMANN verlegt die Einwanderung »in eine Übergangsperiode, in der sich das für die ältere Steinzeit Mitteleuropas bestimmt nachgewiesene Steppenklima noch immer geltend machte«, also wohl in eine Übergangszeit vom trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode zum letzten Teile dieser Periode.

4) Während dieses Zeitabschnittes lebten bei Schaffhausen — vielleicht neben neolithischen Culturmenschen — noch paläolithische Menschen.

während des trockensten Abschnittes der zweiten heißen Periode stattgefunden hat. Wenn die Einwanderung des Culturmenschen bereits während der ersten heißen Periode stattgefunden hat, so hat dieser während der ersten kühlen Periode sehr leiden müssen. Denn während des kühlsten Abschnittes dieser Periode muss das Klima in den meisten Gegenden Mitteleuropas, zu denen wohl auch die ganze Alb gehört, so ungünstig gewesen sein, dass in ihnen bei den primitiven Culturzuständen dieser Zeiten Ackerbau vollständig unmöglich war[1]. Es lässt sich somit mit Bestimmtheit behaupten, dass der Culturmensch, wenn er auch vielleicht schon seit der ersten heißen Periode in Mitteleuropa lebt, in diesem Lande umfangreichen Ackerbau ununterbrochen doch erst seit der zweiten heißen Periode treibt. Er hat ohne Zweifel die Entwickelung der Flora und Pflanzendecke Mitteleuropas beeinflusst[2], doch, wie ich glaube, nicht in dem Maße, wie es GRADMANN annimmt. Auch der Ansicht GRADMANN's[3] vermag ich nicht beizustimmen, dass Arten wie z. B. *Agrostemma Githago* L., *Neslea panniculata* (L.) und *Tithymalus helioscopius* (L.), welche in Mitteleuropa nur auf Cultur- und Ruderalboden vorkommen und nach GRADMANN's Meinung »nirgends mehr einen wilden Standort haben«, zur Zeit der Einwanderung des Ackerbau treibenden Culturmenschen in Mitteleuropa hier noch auf Steppen wuchsen, damals von diesen auf den neugeschaffenen Culturboden gelangt sind und sich während der postglacialen Kälteperiode auf diesem erhalten haben, während sie im Verlaufe dieser Periode außerhalb desselben zu Grunde gegangen sind. Wenn diese Gewächse wirklich zur Zeit der Einwanderung des Culturmenschen in Mitteleuropa hier auf Steppen gelebt hätten, so würden sie, falls die Einwanderung des Culturmenschen in den trockensten Abschnitt der ersten heißen Periode fällt, ohne Zweifel während der ersten kühlen Periode nicht nur vom Steppen-, sondern auch vom Culturboden, dessen Umfang, wie schon gesagt wurde, damals nur sehr unbedeutend gewesen sein kann, verschwunden sein; wenn aber die Einwanderung des Culturmenschen in Mitteleuropa in den trockensten Abschnitt der zweiten heißen Periode fällt, so würden sie sich während der zweiten kühlen Periode in Mitteleuropa nicht nur auf Culturboden, sondern auch auf nicht cultiviertem Boden erhalten haben oder sie würden doch auf letzteren nach Ausgang der zweiten kühlen Periode wieder übergesiedelt sein.

---

1) GRADMANN unterschätzt doch wohl die klimatische Ungunst dieser Periode, vergl. a. a. O. S. 384—385.

2) Vergl. hierzu GRADMANN a. a. O. S. 358.

3) A. a. O. S. 384.

Litteraturbericht.

Nachdruck dieser Referate ist nicht gestattet.

Beccari, Odoardo: Nelle foreste di Borneo. Viaggi e ricerche di un naturalista. Firenze (Tipografia di Salvatore Landi) 1902.

Der Inhalt dieses Buches bezieht sich auf eine vor vierzig Jahren durchgeführte Reise, ist aber so frisch und anziehend, als ob der Verfasser erst jetzt von seiner Wanderung heimgekehrt wäre und den empfangenen Eindrücken Leben und Reiz schenkte, darin die Glut seiner Jugend ergießend.

Als zwanzigjähriger Jüngling reiste Beccari mit seinem Freunde Doria im Jahre 1865 nach Borneo und blieb nach der Heimkehr seines Reisegefährten drei Jahre dort, sich mit der Erforschung der Flora und der Fauna, der geologischen und ethnologischen Verhältnisse beschäftigend.

Die üppige und mannigfaltige Vegetation der Tropen erweckte und trieb den Keim des Botanikers, jedoch wurde der Zoologe und der Geologe nicht minder ausgebildet. Von seinem Lehrer Pietro Savi, dem tüchtigen Zoologen der Universität zu Pisa in der Zoologie vorgebildet, von dem berühmten englischen Geologen Lyell in den auszuführenden Forschungen orientiert, war er zu diesen wie keinen anderen vorbereitet. Von den meisterhaften Schilderungen wird hier zunächst der botanische Teil berücksichtigt werden, der trotz der großen Zersplitterung in dem ganzen Werk wohl der interessanteste und anziehendste ist.

Wie der Titel lautet, ist der Wald der Hauptzweck des Aufenthaltes und der Wanderung Beccari's auf Borneo. Der Verfasser will den prächtigen Urwald und seine Bewohner in ihrem innigsten Leben kennen lernen, jede Einzelheit beobachten, jedem Hauch lauschen. Er siedelt sich daher in einem der schönsten Punkte des Batangs an, baut sich eine Hütte (»Vallombrosa« nach dem gleichnamigen, prächtigen Waldort Italiens genannt) und hier weilt er Monate lang, der Wildheit der Eingeborenen (die gefürchteten Kopfabschneider), den heftigen Regenstürmen und der öden Einsamkeit trotzend, bis die Hütte durch ein Gewitter niedergeschlagen wird.

In einem Land, wo die Vegetation baumartig ist, kann man nur bei häufigen Ausflügen in verschiedenen Jahreszeiten gute Beute machen, da es bei echten Waldbäumen nur schwer und selten möglich ist, Blüten zu sammeln. Von Vallombrosa aus wandert der Verfasser nach allen Richtungen und sammelt Material von Hunderten von

Anm. In den fachwissenschaftlichen Kreisen ist bekannt, welche Fülle von interessanten neuen Pflanzenformen der Verf. in Borneo entdeckt und wie wertvolle Beiträge zur Kenntnis der malayischen Flora er in seiner »Malesia« geliefert hat. Es schien daher wünschenswert, eine etwas ausführliche Inhaltsangabe dieser neuesten Publication Beccari's zu erhalten. (A. Engler.)

neuen Arten, das heute noch von unseren besten Systematikern nicht ganz aufgearbeitet worden ist.

Die Begeisterung für den Urwald ist so groß, dass er nicht einmal bei den heftigen tropischen Regengüssen, die alles überschwemmen, zu rasten gedenkt. Solch ein überschwemmter Wald gewinnt einen besonderen Reiz, und der Naturforscher Beccari wird bei der Schilderung desselben zu einem Dichter. »Wie romantisch ist die Schifffahrt in einem dichten und wohl beschatteten Urwald! Man fährt unter den hohen und geraden Stämmen wie unter den Säulen einer unendlichen Basilika. Die Sonne breitet Ströme von Licht und Wärme auf die Blätter, welche begierig in die Höhe streben, und wenn ein Sonnenstrahl heimlich durch die grüne Masse bis zum Boden dringt, so wird er durch das dunkle Wasser des Waldes wiedergespiegelt!« Sehr bezeichnend nennt der Verfasser solche überschwemmte Wälder »lagune alberate«, »gebäumte Lagunen«.

Nicht minder anziehend ist der Wald bei Nacht. Die tiefe Finsternis enthüllt eine neue, vor der Sonne verborgene Welt. Jedes Blatt, jeder Zweig, jedes Holzstück, die in Fäulnis vergehen, schimmern im Dunkel wie Phosphor und senden durch den lockeren, vom Boden sich erhebenden Nebel ein mildes Licht. Der Himmel ist zwar nicht so blau und die Sterne nicht so glänzend wie in der Heimat des Verfassers, doch leuchtet im Dunkel eine Menge phantastischer, von großen Leuchtwürmern erzeugter Flämmchen. Der Verfasser scheint Heimweh nach Italien zu haben, jedoch hatten die ersten von ihm in der Hütte verbrachten Nächte einen unvergesslichen Zauber.

Bei uns dürfen die Bäume nicht lange vom Wasser bedeckt bleiben. Auf Borneo bleiben sie dagegen von einem bis zum andern Jahre infolge einer besonderen Anpassung tief darin stecken.

Das Wasser dieser überschwemmten Wälder nimmt, ohne trübe zu werden, eine dunkle schwarze Farbe an, und dieses durch die Humussäure, die sich massenhaft infolge der hohen Temperatur, der großen Feuchtigkeit und der Unmenge Mikroorganismen aus den gefallenen Blättern bildet.

Auf Kalkboden nimmt das Wasser keine so dunkle Färbung an und wenn es mit kalkreichem Wasser gemischt wird, verliert es allmählich die dunkle Farbe wegen der unvermeidlichen, zwischen Kalk und Humussäure stattfindenden Reaction.

Den von diesem Wasser gebildeten Niederschlag näher zu untersuchen, hatte der Verfasser keine Gelegenheit. Er nimmt aber an, dass einem solchen Ansammeln von Kohlenteilchen die Bildung von Steinkohle auf Borneo zurückzuführen ist, dass ferner eine derartige Bildung nur auf bewaldetem, nicht nacktem Boden, besonders aber am Grunde der Landseen geschieht.

Die Landseen Borneos sind sehr ausgedehnte Wasserflächen, die nicht durch Isthmen, sondern durch Sumpfwälder getrennt werden und nur ausnahmsweise in der heißen Zeit trocken bleiben, während welcher sie auf dem schlammlosen Grunde eine so große Menge Fische enthalten, dass diese mit der Hand sich fangen lassen.

Bei trockenem Wetter wird die Vegetation dürr. Ida Pfeiffer, die im Jahre 1851 durch diese Gegend wanderte, giebt an, dass sich in den Seen eine Menge trockener Bäume fand, die gerade da standen, wo sie gewachsen waren. Beccari erklärt diese Angabe dadurch, dass er meint, jene Bäume, deren Wurzeln dem Wasserleben schon angepasst waren, hätten bei der außergewöhnlich trockenen Witterung jenes Jahres nicht aushalten können und seien gestorben.

Trotz der Ausdehnung und den mannigfaltigen Lebensverhältnissen sind in diesen Seen nur etwa fünfzig Arten vorhanden, die sich wiederholen. Mit Ausnahme einiger Epiphyten sind die übrigen meistens Sträucher und kleine Bäume, von denen einige ganz geeignet erscheinen, ein Sumpfleben im süßen Wasser zu führen und mit ihrem Stamm längere Zeit unter Wasser zu bleiben, wie das sonst in den tiefliegenden Gegenden Brasiliens und an der Mündung des Amazonenstromes geschieht.

Darunter verdienen besondere Erwähnung zwei Ochnaceen und eine Rubiacee. Die ersteren, noch nicht beschriebene *Brackenridgea*-Arten, besitzen rundliche, schwarze, glänzende, 1 mm lange Früchte, die mit einem dünnen Fleisch bedeckt sind und dadurch einen besonderen Reiz auf die Vögel üben, die wahrscheinlich zu ihrer Verbreitung beitragen. Ferner sind die Samen mit Lufthöhlen versehen, die als Schwimmapparate dienen, was mit der geographischen Verbreitung der Gattung im Einklang ist, obwohl die einzelnen Arten trotz dieser Leichtigkeit zur Zerstreuung der Samen sehr localisiert sind. Die Rubiacee (*Dichilanthe borneensis* Baill., sehr ähnlich der früher allein bekannten *D. zeylanica* lässt bei der Reife den Kelch bauchartig anschwellen, denselben zu einem Schwimmapparat ausbildend.

Von echten Sumpfpflanzen fand der Verfasser nur die *Limnophilá sessiliflora*, aber keine Nymphacaceen, Hydrocharitaceen und Najadaceen. Das fast gänzliche Fehlen von sumpfigen Schwimmpflanzen ist wahrscheinlich auf den Umstand zurückzuführen, dass die Wässer sehr leicht durch die heftigen und reichlichen Regengüsse sich erneuern, infolgedessen sich keine eigentlichen Sümpfe bilden.

Nicht sehr verschieden scheint die Vegetation der Flüsse, besonders an der Mündung zu sein. Sehr interessant war in dieser Beziehung die Fahrt auf dem Redgiangstrom thalwärts. Obwohl das Delta dieses Flusses ein ausgedehnter Sumpf sei, ist die Vegetation aus echten Wasserpflanzen nicht gebildet, zumal da hohe Bäume im Wasser leben, während schwimmende und submerse Pflanzen gänzlich fehlen. Als Halbwasserpflanzen gelten Araceen, Pandanaceen und Palmen, welche mit ihren Wurzeln tief in Wasser stecken. Es mag vielleicht aus diesem Grunde sein, dass diese Gewächse bei uns nur dann gedeihen, wenn sie als Sumpfpflanzen behandelt werden.

Seealgen hatte Beccari Gelegenheit nur an der Nordküste Borneos zu sammeln. Er bemerkt aber, dass die Algen um Borneo nirgends so zahlreich wie im Mittel- und Roten Meer vertreten sind, weil der sandige Grund des Meeres durch die tiefen Wellen des Nordostwindes bewegt, das Leben von Algen verhindert, welche klares und ruhiges Wasser zu ihrer Entwickelung nötig haben. Er fand darunter *Sargassum angustifolium* und die neuen *Dictyota maxima* Zan. und *D. Beccariana* Zan.

Von Seealgen fanden sich zwei, *Bostrychia bryophila* Zan. und *Delesseria Beccarii* Zan. im Redgiang- und Lodomakflusse. Dies gilt übrigens nicht als neu, da, wie der Verfasser angiebt, auch *Delesseria*- und *Bostrychia*-Arten im französischen Guiana ebenfalls im Süßwasser von Bergströmen und zwar bis zur Höhe von 200 m ü. M. beobachtet worden sind.

Eine andere *Delesseria*-Art (*D. adnata* Zan.) und die *Bostrychia fulcrata* Zan. wurden auf Blattstielen von *Nipa* beobachtet, die alternierend im Süß- und Salzwasser sich befand.

Diese deutlichen Beispiele einer fortschreitenden Anpassung von echten Seealgen zum Leben im Süßwasser zeigen eine erstaunliche Analogie in den biologischen Verhältnissen der Borneo- und Guianaflüsse, was den Verfasser berechtigt, einen ähnlichen Anpassungsprocess anzunehmen, welcher vom geologischen Standpunkte aus mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine Bodenerhebung zurückzuführen ist.

Der vielfach verbreiteten Meinung widersprechend, dass Pilze in den Tropen nicht häufig seien, berichtet der Verfasser, dass er ganz in der Nähe seiner Hütte im Mattang während einer Stunde eines Septembertages Gelegenheit hatte, 49 Arten zu sammeln: darunter 3 Myxomyceten, 14 Agariceen, 10 Polyporeen, 6 Auriculariaceen, 3 Pezizeen, 3 Phacidieen, 10 Sphaeriaceen. Unter den Agariceen fanden sich auch phosphorescierende Arten, von denen eine, auf eine Zeitung gebracht, es ermöglichte, dieselbe zu lesen.

Was die Flechten betrifft, so hebt Beccari hervor, dass Laubflechten in Borneo relativ selten sind, während Krustenflechten besonders auf Cocos-, Areca-, Orangen- und

anderen mit glatter Rinde versehenen Bäumen vorkommen. Den Grund dieser Erscheinung glaubt Beccari darin zu erblicken, dass die glatten, am Tage sehr erwärmten Rinden, in der Nacht sich abkühlen und Wasserdampf condensieren, während poröse oder korkreiche Rinden als schlechte Wärmeleiter sich nicht so stark abkühlen und Wasserdampf condensieren. Aus demselben Grunde siedeln sich Orchideen und andere Epiphyten mit Vorliebe auf solchen glatten Rinden an und zwar nicht selten auf den höchsten und am meisten exponierten Teilen, wo ihre Samen, wie anzunehmen ist, nur schwer keimen können.

Wie aus dieser kurzen Zusammenstellung ersichtlich, entging kein Vertreter der Pflanzenwelt, von den hohen Bäumen des Urwaldes (Fagaceen, Moraceen, Bombaceen, Dilleniaceen, Dipterocarpeen, Leguminosen, Ebenaceen, Sapotaceen, Tiliaceen, etc.) bis zu den niedrigsten Gewächsen, der Beobachtungsschärfe des Verfassers.

Parasiten und Saprophyten, darunter die prächtige *Rafflesia Tuan Mudae* Becc. sind Gegenstände wichtiger Auseinandersetzungen.

Auch stenophylle Pflanzen (darunter versteht Beccari schmalblättrige, an Flussufern oder an Stromschnellen wachsenden Pflanzen, die sich vor ihren verwandten, im Wald wachsenden Arten durch lineare Blätter auszeichnen, werden hier zum ersten Mal besprochen und in ihrem Wesen erklärt, indem Beccari als wirkende Ursache die constanten Luftströmungen und die periodischen Überschwemmungen ansieht.

Beobachtungen von biologischem Interesse enthält das Buch eine große Anzahl. So liefern z. B. mehrere vom Verfasser beschriebene *Eugeissonia*-Arten einen vortrefflichen Sago und in ihren Pollen ein für Reis und Sago selbst ausgezeichnetes Gewürzmittel. Die Existenz dieses von Tieren sehr begehrten Pollens wäre nun sehr in Frage gestellt, wenn nicht die Blüten ein ganz eigenartiges Aussehen besäßen; sie sind groß, dünn, bis 9 cm lang und mit einer Krone versehen, die durch ihre Härte für die Pollensäcke eine Art Scheide bildet und durch ihre abstoßende Lederfarbe die Insecten fern hält.

Auch die bescheidenen Gräser bilden Gegenstand biologischer Beobachtungen. So war z. B. *Paspalum conjugatum*, eine im tropischen Amerika sehr verbreitete Graminee, auf Borneo vor der Zeit von Brooke, der jetzigen Gouverneurfamilie, noch nicht bekannt, während sie jetzt als Unkraut überall vorkommt. Das Gras verdankt nach Beccari seine große Verbreitung nicht etwa Grannen, Haken oder klebrigen Substanzen, sondern nur langen, den Glumenrändern ansitzenden Cilien, welche bei nassem Zustande jeder vorübergehenden Fläche angeheftet bleiben.

Die rudimentäre Cultur der in Redgiang getroffenen *Eugeissonia utilis* Becc. giebt nach dem Verfasser ein lehrreiches Beispiel, wie man allmählich beginnt, wilde Pflanzen zu cultivieren. Wo die Menschen von den Pflanzen ohne große Mühe das abnehmen können, was ihnen nötig ist, da siedeln sie sich an, bauen Hütten und bleiben so lange, bis das Nötige allmählich fehlt. Indessen keimen die um die Häuser geworfenen Samen der Pflanzen und entwickeln sich, durch stickstoffreiche Excremente befördert, zu üppigeren Gewächsen, welche bessere, den wilden vorzuziehende Früchte und Producte liefern. So entsteht ein Mutualismus zwischen Menschen und Pflanzen. Diese Hypothese, dass der Mensch sich jene Haustiere und Nutzpflanzen zugesellt habe, die jetzt in wildem Zustande oder ohne den menschlichen Schutz nicht existieren können, führt zu der anderen Hypothese, dass ein solcher Mutualismus zu einer Zeit entstand, wo die plasmative Kraft (von welcher später die Rede sein wird) noch thätig und die Variationsfähigkeit noch groß war, dass ferner die Existenz intelligenter Menschen noch weiter zurückreicht, als man gewöhnlich annimmt.

Als Zoologe studiert der Verfasser die Gewohnheiten der Tiere, von denen die Malesen große Kenner sind, um sie mit seinen Ideen und Theorien in Verbindung zu

bringen. Er unterscheidet aber, was mit diesen übereinstimmt und was nicht; dagegen ordnet er Thatsachen und Beobachtungen seinen Theorien nicht unbedingt unter.

Es sind besonders die Ameisen, welchen der Verfasser seine Aufmerksamkeit schenkt. Er berichtet, dass die Ameisen, wenn manchmal als nützlichste Tiere anzusehen, ihre zahlreichen Schutzmittel nur der großen Menge ihrer Feinde verdanken. So z. B. die Gewohnheit einiger, sich mit Schaum zu bedecken, die anderer, einen starken Pfeffergeruch zu senden oder Ameisensäure zu bilden, die anderer, so heftig zu stechen, dass der Stachel samt dem Kopf in der Wunde stecken bleibt, schließlich die Gewohnheit anderer, ihre Larven in der Mitte des Körpers mit den Kiefern zu drücken und sie dadurch zur Ausscheidung einer Art Mundspeichel zu bringen, der dazu benutzt wird, um Blätter zusammenzukleben. Daraus schließt der Verfasser, dass die große Intelligenz der Ameisen nicht nur infolge der mächtigen Gehirnmasse, sondern besonders infolge der starken Mundteile sich entwickeln konnte, welche dem Befehl des Nervensystems wie bei uns die Hände dem des Gehirns unterworfen sind.

Auch den Fischen widmet der Verfasser großes Interesse. Er hebt vor allem hervor, dass die Malesen für dieselben die binomiale linnéische Nomenclatur befolgen, nach welcher der erste Name generisch, der zweite specifisch (sich auf die Eigenschaften des Tieres beziehend) zu deuten ist.

Beim Vergleich der prachtvollen Farben der die Polipaien bewohnenden Fische mit den bescheidenen der die Sandflächen bewohnenden findet er Gelegenheit, die Pracht eines Siluroiden, eines Waldfisches, zu bewundern, um daraus zu schließen, dass die Farbe des Wassers und der darin enthaltenen Gegenstände eine energische Wirkung auf die Farbe der Fische geübt haben.

Als Zoologe und Anatom erweist sich Beccari auch bei langen Auseinandersetzungen über Steatopygie, ebenso über die Humanisierung der Anthropomorphen und den Ursprungsort des menschlichen Geschlechtes.

Als Geolog erforscht er besonders die Bildung von Fossilien und Steinkohlen, von porphyrischen und madreporischen Hügeln.

Die Erforschung der Höhlen Borneos war eine der größten Bestrebungen des Verfassers, da er hoffte, dort irgend einen für die Herkunft des Menschen wichtigen Überrest von Anthropomorphen zu entdecken, die dem Menschen ähnlicher als der jetzige Orang-Utang seien. Er wurde dazu von dem berühmten Lyell veranlasst, welcher meinte, dass wie in Australien alle bis jetzt entdeckten fossilen Säugetiere zu den Marsupialien gehören, es möglich wäre, dass in Borneo, wo Orang-Utans leben, noch Überreste von irgend einer ausgestorbene Art dieser Gruppe gefunden würden. Leider blieb bis jetzt die Forschung nach diesem Ziel resultatlos.

Als Ethnolog giebt er ein treues Bild der Menschen auf jener Insel; er beobachtete jede Einzelheit, erkundigte sich über Sitten und Gebräuche, über Sprache und Religion, giebt aber nicht alles mit gleicher Gläubigkeit wieder, vielmehr erzählt er oft manches derart, als ob er daran glaubte, um zuletzt mit einem Witz oder einer sarkastischen Bemerkung die bis dahin gespannte Aufmerksamkeit in eine ganz andere Richtung zu lenken.

Es leuchtet ein, dass ein so reiches jungfräuliches Forschungsgebiet und ein mehrere Jahre im Urwald geführtes Leben den Verfasser veranlassen, Theorien aufzustellen, nach denen Thatsachen und Beobachtungen nach einer leitenden Idee erklärt werden und dadurch einen Sinn bekommen. Die Theorie, welche diese Forschungen beherrscht, ist die der Schöpfungs- oder Plasmationszeit — »epoca creativa o plasmativa« —, welche dahin geht, eine Zeit anzunehmen, in der jeder Organismus befähigt war sich, nach seinen Bedüfnissen und Wünschen, sogar nach seiner Eitelkeit und Laune zu gestalten. In jener Zeit, wo die Welt noch jung, und die sogenannte Vererbungskraft noch schwach

war, mussten die Organismen mehr als jetzt befähigt sein, den äußeren Reizen nachzugeben und ihre geschmeidigen Glieder je nach der Übung zu gestalten.

Diese Theorie ist durch bald aus dem Pflanzen-, bald aus dem Tierreiche entlehnte Beispiele erläutert. So meint der Verfasser, dass wenn die Blüten einer Pflanze in jener Zeit aus irgend einem Grunde zerstört wurden und daher keine Früchte und Samen bildeten, so musste die Pflanze neue Blüten aus der Stammrinde und besonders dort, wo Bildungsherde vorhanden sind, sprossen lassen. So sollen die sog. »cauli fiorenti« entstehen, — »blühende Stämme« — oder »flowering trunks« nach Wallace, welche nach diesem Verfasser auf den Umstand zurückzuführen sind, dass in den Tropen Schmetterlinge und andere Insecten sich unterhalb der dichten Masse der Blätter, in der Höhe dieser adventiven Blüten sich bewegen. Wenn diese Behauptung erklären kann, wie die zum ersten Mal so entstandenen Blüten die abnorme, aber für die Pflanze vorteilhaftere Stellung weiter vorgezogen haben, so erklärt sie aber nach Beccari doch nicht, weshalb jene Blüten, die gewöhnlich am Ende der Sprosse sich bildeten, auf einmal am Stamm erschienen.

Bei einer Fahrt auf dem Redgiang sieht der Verfasser auf dem kiessandigen Flussbett weite, mit einer sonderbaren Pflanze bedeckte Flächen, deren purpurne Blätter bauschig ausgebildet sind. Es ist eine kleine Aracee, die von ihm entdeckte und benannte *Cryptocoryne bullosa* Becc.

Wozu eine solche Conformation der Blätter bei einer Wasserpflanze? fragt es sich. Nach dem Verfasser ist das Anpassungsvermögen nur eine Folge von Reizen auf Organismen, die einst fähig waren, sich gemäß dem Medium zu verändern. Wie konnten nach diesem Princip die Blätter von *Cryptocoryne bullosa* dem allgemeinen Verhalten von Wasserpflanzen widersprechend bauschig werden? Ist etwa, da die Pflanze im Schatten wächst, das Bedürfnis, die Assimilierfläche zu vermehren, ohne zugleich in gleichem Maßstabe die Widerstandsfähigkeit der Blattfläche gegen den Wasserstrom zu erhöhen, die Ursache? oder ist es eine Folge des Wasserstromes selbst, welcher das zwischen den Nerven vorhandene Gewebe gleichsam aufgeblasen hat? Wahrscheinlich keines von beiden, da ein solches Verhalten wie bei *Cryptocoryne* bei keiner Wasserpflanze zutrifft.

Beccari weist auf Borneos Reichtum an dornigen, schmackhaftes Fleisch und nahrhafte Samen enthaltenden Früchten hin, ebenso auf das relative Fehlen von echt dornigen Pflanzen und bemerkt, dass ein solches Verhalten nur eine Folge von gegenseitigen, in der plasmativen Zeit erfolgten Reactionen zwischen Pflanzen und Tieren anzusehen sei, denn dornige Pflanzen würden reichlich da vorkommen, wo Wiederkäuer zahlreich vertreten sind. Dagegen kann man einwenden, dass in den Ebenen Südamerikas dornige Pflanzen häufig sind, während Wiederkäuer fehlen, und dass es sehr dornige Pflanzen giebt, welchen sich keine Tiere nähern.

Die aus der Tierwelt entlehnten Beispiele, um die Theorie der plasmativen Zeit zu erläutern, verdienen noch besondere Beachtung. So weist der Verfasser auf die sehr verbreitete Anpassung der Säugetiere Borneos zum Fliegen, d. h. sich mit flügelartigen Fortsätzen zu versehen, um dadurch von einem zum andern Baume zu springen. Er betont, dass zum Laufen eingerichtete Beine auf einem nassen oder submersen Boden ziemlich unzweckmäßig wären.

Die prachtvollen Farben der Vögel und Schmetterlinge stellen nur eine Wiedergabe (man möchte fast sagen eine Farbenphotographie) von denen beobachteter oder bewunderter Gegenstände dar.

Noch ein Beispiel von Beccari's Speculation. Im Wald verirrt, kommt der Verfasser, nachdem er gewandert ist, schließlich auf den Gedanken, den Spuren des »Kap«, des kleinen malayischen Hundes zu folgen, um den richtigen Weg wiederzufinden. Bei seiner Bewunderung der großen Intelligenz dieses Tieres, meint Beccari, dass, wenn

sich der Mensch in der plasmativen Zeit den Hund zugesellt hätte, dieser bei der großen Aufmerksamkeit, mit welchen er unseren Bewegungen folgt und den Ausdruck unserer Miene versteht, mit ähnlichen Bewegungen seiner Vocalorgane geantwortet und anstatt unartikulierte Klänge zu bilden, eine Sprache gelernt und gesprochen haben würde. Wie kann man aber annehmen, dass die plasmative Zeit aufgehört habe, wenn sich heute noch unter unseren Augen neue Formen bei Haustieren und gerade bei Hunden bilden?

Man kann des Verfassers Meinungen nicht immer zustimmen, muss ihm aber eine große Genialität der Ideen zuerkennen.

Es ist nicht nur der Naturalist im wahren Sinne des Wortes, sondern auch der Dichter, der meisterhaft und ohne jede Prahlerei von den höchsten bis zu den einfachsten Dingen erzählt und Gelegenheit findet, philosophische Abschweifungen einzufügen.

Das Buch ist in feiner toskanischer Sprache geschrieben und dadurch für Ausländer leichter verständlich, für Italiener anziehender; auch die etwa hundert prachtvollen, aus den Photographieen Ladys Margarethe Brooke, der jetzigen Rani von Sarawak, entlehnten Abbildungen geben dem Werk einen besonderen Reiz.

Es ist selten, dass ein Naturforscher sich nach so langer Zeit entschließt, nach dem Tagebuche seiner Reise ein so fesselndes Werk zu schreiben; wir wollen wünschen, dass er mit derselben Gewandtheit weiter von seinen Reisen berichtet. G. Lopriore.

Bretzl, H.: Botanische Forschungen des Alexanderzuges. Mit zahlreichen Abbildungen und Kartenskizzen. Gedruckt mit Unterstützung der Kgl. Gesellschaft der Wissensch. zu Göttingen. gr. 8. (XII u. 412 S.) Leipzig (B. G. Teubner) 1903. — Geh. M 12.—, geb. M 12.80.

Die wissenschaftlichen Originalberichte des Alexanderzuges — einst nach Gründung des griechischen Weltreiches unter Xenokles' Obhut im Reichsarchiv zu Babylon — sind in ihren wertvollsten Stücken aus Theophrast's Pflanzengeographie wiedergewonnen und eröffnen uns einen ungeahnten Einblick in die botanische Forschung jener großen Tage. Mit Staunen sehen wir: es sind Grundprobleme moderner Pflanzengeographie, welche schon die Griechen interessieren. (I) Nearch hat im Indusdelta die Mangrove als neue Gehölzformation auf schlammigen Inseln im Bereich der Flut entdeckt und *Rhizophora mucronata* für das Delta (Sept. 325), *Avicennia officinalis* und *Aegiceras majus* für den Golf (Khor Minau, Dez. 325 bis Jan 324) beschrieben. (II) Den Admiral Androsthenes führt eine Forschungsreise Jan. 323 längs der Südküste des Persergolfs bis zu den Bahrein-Inseln (‚Tylos'); er sieht als erster die nyktitropischen Bewegungen an den Fiederblättchen der *Tamarindus indica*, welche hier ebenso eingeführt ist wie die bunt-getigerten Spazierstöcke von *Calamus rotang*. Von ihm wurde die Bewegung auch fürs Pflanzenreich entdeckt; als einzige Parallele wussten ihr die Griechen bisher nur die Variationsbewegungen der *Mimosa asperata*, der Sinnpflanze des Altertums, an die Seite zu stellen, jener Pflanze, die, damals noch bei Memphis wachsend, heute schon in Kom-Ombo nach Schweinfurth ihren nördlichsten Punkt erreicht. (III.) Von den Gelehrten im Stabe Alexanders d. Gr. ist (a) das Pendschab und der Südabhang des Himalaya genauer erforscht worden: die tropische Zone am Fuße des Schneegebirges mit *Ficus bengalensis* und *Musa sapientium*, die Tannenregion (von 2000 m an aufwärts) mit *Abies Webbiana* und *Smithiana*, *Cedrus deodara*, *Pinus longifolia*, endlich die zwischen beiden liegende Region der immergrünen Hartlaubhölzer (900—2000 m), deren thatsächlich enge Verwandtschaft mit der Mediterranflora die Griechen schon betonten. Wichtige Vertreter sind hier *Olea cuspidata*, *Hedera helix*, *Vitis vinifera* und *himalayana*. Diese wenigen Charakterpflanzen erschlossen den Griechen eine Fülle auffälliger Thatsachen. Morphologisch völlig neu waren ihnen die Stützwurzeln von *Ficus*

bengalensis; die Wurzelnatur dieser seltsamen Organe ist morphologisch durch den Mangel an Blattgrün und die Blattlosigkeit, die Adventivnatur durch ihr endogenes Entstehen (sie kommen aus der Rinde heraus) und ihren Sitz fern vom Bildungsherde (die jüngsten am vorjährigen Triebe und älteren Verzweigungen) entwickelungsgeschichtlich klar erwiesen — wohl die scharfsinnigste Beobachtung der gesamten Botanik. So war der genetische Zusammenhang zwischen den dicken Säulen der weiten grünen lebenden Halle und den zarten, hanfseilartigen Gebilden, die hoch von den Ästen herabhingen, erkannt. Als Unicum tropischen Wachstums galten ihnen die Riesenspreiten der *Musa*. Die Entdeckung der Coniferenwaldungen wurde für die Griechen zum Schlusssteine des Tannenproblems, an dem schon die ionischen Pflanzengeographen so eifrig gearbeitet hatten: wie die ganze Gebirgswelt des östlichen Mittelmeerbeckens mit ihren Tannenwäldern nach ionischer Anschauung ebenso viele Inseln einer großen nordischen Waldzone — die wir heute die mitteleuropäische Waldregion nennen — bedeuteten, so ahnten sie jetzt, dass auch der Himalaya mit zu einem fernen nordischen Tannenreiche gehöre. Die moderne Pflanzengeographie hat den Griechen recht gegeben; mit der Entdeckung des weiten asiatischen Waldgebietes und dem stricten Nachweis der circumpolaren Heimat aller dieser weit nach Süden vorgeschobenen Inseln sind die griechischen Vorstufen dieser Frage einem richtigen Ende zugeführt worden. (b) Belutschistan. Als immergrüner Schmuck der Wadis mit seinem Lorbeerlaube fand *Nerium odorum* Beachtung, während in *Euphorbia antiquorum* die erste aphylle Succulente der Wüste bekannt wurde. Noch trug *Nerium* nicht die blassroten Blumen; dafür schickten sich eben die kantigen, dick-fleischigen grauweißen Stengelglieder an dem barocken Bau der *Euphorbia* zum Blühen an, und die Inflorescenzen waren schon als kleine trichotom aussehende Zweiglein vorgebildet. Die Bestimmung von *Nerium* führt den Verfasser auf eine überraschende Lösung der vielumstrittenen Oleanderfrage: δάφνη heißt bei Theophrast der Oleander, und damit ist das von den Botanikern, neuerdings noch von Engler (in Hehn, Culturpflanzen und Haustiere), so hartnäckig verteidigte Indigenat unseres Mittelmeer-Oleanders auch für Griechenland den Philologen gegenüber nachgewiesen. Die weite Lücke zwischen Theophrast's δάφνη und Dioskorides' νήριον wird überdies mit den volkstümlichen Bezeichnungen »Eselsgift« (ὀνοθήρας, ὄνουρις, ὄναγρα) ausgefüllt, die, in Theophrast's φθαρτικὴ ὑποζυγίων (ὑ. heißt in dieser Zeit nur »Esel«), vorgebildet, in dem persischen *kherzéhré* ihre sprechende Parallele finden und in dem italienischen amazza l'asino, Eselmörder, heute noch nachklingen.

Auch von den Beilagen seien einige genannt. Der Abschnitt »Über Blattformen« weist in ungeahnter Parallele Humboldt's physiognomisches Pflanzensystem schon bei Theophrast nach; Ibn el-Beithar und seine Quellen lassen uns mit den Augen der Araber die Mangrove sehen, deren interessante, fünftausendjährige Geschichte eine eigene historisch-geographische Skizze fürs Rote Meer entrollt; Harpalos' Acclimatisationsversuche in Babylon geben Anlass zu einer Besprechung aller griechischen Versuche in dieser Richtung und ihrer Wichtigkeit zur ersten Festlegung der klimatischen Vegetationszonen. Den Schluss bildet eine Auswahl von 160 Vegetationsbidern aus Theophrast's Pflanzengeographie. Als Führer durch all' dies bunte, hier einheitlich bearbeitete Material ist ein eingehendes Register beigegeben.

Botanikern und Philologen, Geographen wie Historikern gleich bedeutsam, bringt dies Buch für das Wissen von den stillen Seiten des Alexanderzuges und für den lichtesten Abschnitt griechischer Botanik eine Fülle der Bereicherung. Dazu werden die meisten der an die Charakterpflanzen geknüpften Probleme von der Griechenzeit über die Araber bis in unsere Tage hereingeführt: so greift die Behandlung weit über den engeren Rahmen des Themas, und hier zum erstenmal ist dem pflanzengeographischen Werke Theophrast's seine wahre Würdigung geworden. Bretzl.

Drude, Oscar: Der Hercynische Florenbezirk. Grundzüge der Pflanzenverbreitung im mitteldeutschen Berg- und Hügellande vom Harz bis zur Rhön, bis zur Lausitz und dem Böhmer Walde. — ENGLER und DRUDE, Die Vegetation der Erde. VI. Pflanzenverbreitung in Mitteleuropa nördlich der Alpen. Nr. 1. Mit 5 Vollbildern, 16 Textfiguren und 1 Karte. Lex. 8. (XIX u. 671 S.) Leipzig (Wilhelm Engelmann) 1902. — Geh. ℳ 30.—, geb. ℳ 31.50. Subscr.-Preis (bei Abnahme der ganzen Sammlung) ℳ 20.—, geb. ℳ 21.50.

Das vorliegende außerordentlich gut ausgestattete Werk stellt den stärksten der bis jetzt erschienenen Bände der Vegetation der Erde dar. Es wird die Flora des im Titel genannten Bezirks in einer Weise ausgiebig dargestellt, dass es keinem Zweifel unterliegen kann, dass das hercynische Gebiet sich jetzt einer so umfassenden und eingehenden Bearbeitung erfreut, wie kein anderer Teil der Erdoberfläche. Die botanische Geschichte und Litteratur wird ebenso ausführlich besprochen, als die rein pflanzengeographischen und floristischen Dinge. Die klimatischen und die davon abhängenden floristischen Verhältnisse werden für sich beleuchtet, die einzelnen Vegetationsformationen werden beschrieben und dann ihre Verbreitung in der Hercynia genau untersucht, schließlich auch die pflanzengeographischen Beziehungen des Gebietes dargelegt. Am besten wird es sein, die einzelnen Abschnitte für sich kurz zu besprechen.

Im ersten Abschnitte »Geschichte und Litteratur der botanischen Forschungen im hercynischen Berg- und Hügellande« wird vorerst eine geschichtliche Darstellung der botanischen Erforschung gegeben, in der zunächst die Fortschritte der floristischen Durchsuchung des Gebietes in den einzelnen Jahrhunderten vom 16. bis zum 19. besprochen wird. Ihr schließt sich die Würdigung der pflanzengeographischen Arbeiten und zwar sowohl der ökologischen als der floristischen und formationsgeschichtlichen an, nach welchen die vorhandenen beschreibenden Floren besprochen werden. Dieser ganzen historischen Darstellung folgt ein sehr umfangreiches Litteraturverzeichnis, welches allein 19 Seiten füllt. Die Arbeiten sind nicht alle hinter einander aufgezählt, sondern nach den Teilgebieten, auf die sie sich beziehen, in 15 Gruppen geordnet, in deren jeder wieder die einzelnen Aufsätze etc. nach der Reihenfolge ihres Erscheinens folgen.

Im zweiten Abschnitt: »Geographischer, klimatologischer und floristischer Überblick« wird zunächst der geographische Charakter und die Gliederung des Landes rein geographisch betrachtet; alsdann werden die Höhenstufen in Beziehung zu den Vegetationsregionen etc. gebracht. Durch die die Gebirge durchsetzenden Flüsse und Flussgebiete ergiebt sich eine mannigfache und complicierte Gliederung des Ganzen, die auch in dem Capitel über das hercynische Klima allerorts zum Ausdruck kommt. Dadurch dass die Hercynia aus so vielen verschiedenen Gebirgszügen, Flussgebieten etc. zusammengesetzt ist, leiten sich neben der klimatischen Verschiedenheit der einzelnen Teile auch die mannigfachen Beziehungen ab zu den benachbarten Florengebieten und die »Florencontraste.«

Der dritte Abschnitt behandelt »die hercynischen Vegetationsformationen in ihrer Ausprägung und Gliederung«. Er ist, seiner Wichtigkeit für das Ganze entsprechend, sehr breit angelegt. Bei der Beschreibung der einzelnen Formationen hat es der Verfasser sich angelegen sein lassen, die aufgeführten Arten nicht nach der systematischen Reihenfolge aufzuführen, sondern möglichst diejenigen, die den Charakter oder den Hauptbestand der Formation bilden, an den Anfang, die wenigen auffallenden Arten dagegen an den Schluss zu setzen. Nach einer Einleitung über die Gliederung der Formationen bespricht Verfasser zunächst die hercynischen Waldformationen und zwar in Bezug auf ihre Ursprünglichkeit und künstliche Anforstung, auf ihre Zusammensetzung aus den einzelnen Baumarten etc. Unter der Unterholzvegetation geht Verfasser zunächst

auf die Sträucher und dann auf die Krautgewächse ein, denen sich zum Schluss die Sporenpflanzen, die Farne und Moose anschließen. Bei den Sandfluren und Heiden macht Verfasser keinen scharfen Unterschied zwischen den mehr dem pontischen Florenelement angehörigen Bewohnern der nährstoffreicheren Sande und denen der armen ausgelaugten Heidesande. Bei den wechselnden klimatischen Verhältnissen der Hercynia mischen sich diese Formationen auch viel stärker als im monotonen norddeutschen Flachlande. — Die trockenen Hügelformationen, die Ausläufer der Steppenflora des europäischen Südwestens bieten in den deutschen Mittelgebirgen ein hohes botanisches Interesse und beim Durchmustern der Pflanzenlisten begegnet uns manche Seltenheit ersten Ranges. Die Wiesen, die Moore, Bergheiden und Borstgrasmatten sind in außerordentlicher Mannigfaltigkeit verbreitet, die Formationen der Ebene weichen von den analogen der höheren Gebirge sehr stark ab und mancher Typus wird geschildert, der lebhaft an ähnliche Facies der Alpen und nordischen Gebirge erinnert. Die Formationen der Wasserpflanzen weichen nicht so erheblich von einander und von denen der norddeutschen Lande ab, dagegen bieten wieder die Ruderalpflanzen und Feldunkräuter manches eigenartige dar. Sie documentieren auch hier ihre formationsbiologische Verwandtschaft zu den Bewohnern der sonnigen Hügel.

Der vierte umfangreichste Abschnitt beschäftigt sich mit der »Verbreitung der Formationen und ihren Charakterarten in den hercynischen Landschaften.« Dieser Abschnitt wird für jeden, der sich floristisch mit der Hercynia beschäftigt, hohes Interesse darbieten, denn in ihm verrät sich so recht, mit welchem Eifer der Verfasser sich der Durchforschung des Gebietes hingegeben hat und wie er durch Jahrzehnte lange Arbeit ein Material zusammengebracht hat, welches Staunen erregen muss. Jedem, der beabsichtigt, in der hier behandelten hercynischen Landschaft zu botanisieren, kann die eingehende Lectüre dieses wichtigen Abschnittes nicht genug empfohlen werden. Vom Riesenbergland bis zum Bairischen und Böhmischen Wald führt uns der Verfasser durch Berg und Thal und bei zahlreichen pflanzengeographisch und floristisch wichtigen Localitäten sehen wir beim Lesen die einzelnen Formationen sich vor dem geistigen Auge aufbauen, sehen wir mit der geologischen Unterlage mit dem Bau des Bodens die Formationen wechseln und in einander übergehen. Bei ganz besonders interessanten Gegenden sind Karten beigegeben, die die Verbreitung der einzelnen Formationen erkennen lassen und damit eine vortreffliche Orientierung ermöglichen. Die Tafeln und Textfiguren geben von einigen Arten sehr gute photographische Bilder wieder und geben zusammen mit den Beschreibungen ein Bild von den vielen Excursionen und Ausflügen, die die Vorarbeit zu diesem großen Werke gewesen sind.

Der fünfte und letzte Abschnitt »die hercynischen Florenelemente und Vegetationslinien« erörtert die Stellung des hercynischen Berg- und Hügellandes im mitteleuropäischen Florengebiete, d. h. die Begründung der hercynischen Abgrenzungen nach außen und Gliederung nach innen und die Bewertung der verschiedenen bei der Pflanzenwanderung und Siedelung in Betracht kommenden Factoren. Die florengeschichtliche Entwickelung ist berücksichtigt, soweit sich die Spuren früherer Vegetation nachweisen lassen, und den Schluss bildet ein Capitel über die Vegetationslinien der Jetztzeit.

Das Gesagte wird genügen, um das ausgesprochene Urteil zu begründen, es dürfte kein Gebiet der Erde existieren, welches eine so durchgearbeitete pflanzengeographische Darstellung besitzt, wie jetzt der hercynische Florenbezirk.

In mehreren Teilen des Buches begegnet uns der Name des Dr. Schorler, der sowohl als selbständiger Mitarbeiter (bei der Zusammenstellung der Litteratur und der Bearbeitung der Moose) als auch als Gewährsmann und Zeuge oft genannt wird.

P. Graebner.

Ascherson, Paul, und Paul Graebner: Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. II. Bd., erste Abteilung. gr. 8. (V u. 795 S.) Leipzig (Wilhelm Engelmann) 1898—1902. Geh. *M* 10.—, geb. *M* 12.50.

Der abgeschlossen vorliegende neue Band, der zu gleicher Zeit mit dem noch nicht vollendeten VI. Bande (*Rosaceae*) gedruckt wurde, enthält die Gräser. Gerade diese Familie bot bei der Bearbeitung so vieles Interessante und Schwierige, dass die Art der Darstellung wohl an dieser Stelle eine Erwähnung verdient.

Was zunächst die Gesamtanordnung der Gräser betrifft, so haben sich die Verfasser im wesentlichen älteren Systemen angeschlossen, bis auf geringe Abweichungen wurde die Reihenfolge, wie sie seinerzeit in Ascherson's Flora der Provinz Brandenburg angenommen ist, beibehalten. Sie beruht zum großen Teil auf den gewissenhaften morphologischen Untersuchungen Alexander Braun's. Ein natürliches System ist das der Gräser nicht zu nennen, die Gruppen sind oft durch mehr oder weniger künstliche Merkmale getrennt, es ist bisher nicht gelungen, natürliche Anordnungen zu finden. Selbst die Hauptgruppen, die *Panicoideae* und *Poëoideae* sind nicht natürlich. In einigen fast allgemein anerkannten Tribus, so besonders unter den *Festuceae* scheinen recht verschiedenartige Dinge vereinigt. Wir haben deshalb versucht, sie in natürliche Subtribus zu zerlegen. Andererseits zeigen andere Tribus so nahe Verwandtschaft, dass man mitunter kaum im stande ist, selbst zwischen zwei zu beiden gehörigen Gattungen scharfe Grenzen zu ziehen. So zeigt die Section *Lophochloa* der allgemein zu den *Festuceae* gerechneten Gattung *Koeleria* sehr nahe verwandtschaftliche Beziehungen zu der Aveneengattung *Trisetum*. In solchen Fällen ist möglichst auf die Schwierigkeiten hingewiesen worden.

Bei der Bearbeitung der Gattungen lagen in einzelnen Fällen, so besonders bei *Festuca* (Hackel) und den Getreidearten (Körnicke) mustergiltige Vorbilder vor, in anderen Fällen aber, wie bei *Poa*, *Avena*, *Triticum*, Sect. *Agropyrum* etc. stießen die Verfasser bezüglich der natürlichen Anordnung der Arten auf große Schwierigkeiten, da wohl die Formen einiger Länder bearbeitet waren, diese Bearbeitungen aber nicht in Einklang gebracht werden konnten. Es lag so die Notwendigkeit vor, neue Einteilungsprincipien verbunden mit eigener Bewertung der Formen einzuführen. Die verwickelte Synonymie sogar relativ leicht kenntlicher Formen zeigt zur Genüge, wie oft dieselben verkannt oder immer wieder neu beschrieben worden sind.

Die Abgrenzung der Gattungen und Arten geschah auch weiterhin nach dem Princip, möglichst jede Zersplitterung, aber auch übernatürliche Vereinigung zu vermeiden. Beide Richtungen haben in neuerer Zeit ihre Vertreter. Bei den Gattungen ist im wesentlichen der Umfang beibehalten worden, wie ihn Ascherson in seiner Flora 1864 annahm. Unter den Arten wurden nahe verwandte unter dem Begriff der Gesamtarten vereinigt und für augenscheinlich sehr nahe verwandte, aber doch aufrecht zu erhaltende Gattungen die »Gesamtgattung« eingeführt.

Bei polymorphen Gattungen ist oft die Gliederung der Formenkreise und ihre Synonymie außerordentlich schwierig, denn einerseits ist die richtige Unterordnung kreuzweise verwandter Formen oft sehr fraglich, andererseits tritt besonders bei älteren Formen oft eine so schwankende Umgrenzung eines mit einem bestimmten Namen belegten Begriffes hervor, dass mitunter das ursprünglich unter einem Namen verstandene kaum mehr festzustellen war. In solchen Fällen haben es die Verfasser, von dem Grundsatze ausgehend, dass das einzig maßgebende bei der Entscheidung schwieriger Nomenclaturfragen die Frage nach der Zweckmäßigkeit ist, vorgezogen, wenn die geltenden Nomenclaturregeln es irgend angängig erscheinen ließen, alte vielfach verkannte, ungenügend beschriebene oder vielfach verengte Begriffe durch neuere feststehende zu er-

setzen. Natürlich nur, wenn die Originalstelle einen absolut sicheren Schluss nicht zuließ. Solche Beweggründe waren es auch, die die Verfasser veranlasst haben, gegen die in neuerer Zeit leider mehrfach in die Erscheinung tretende Regel Front zu machen; ältere Varietätennamen bei Erhebung einer Abart zur Art trotz bereits vorhandenen allerdings jüngeren Speciesnamens als Artnamen zu verwenden. Wer oft Gelegenheit hat, die »Varietäten« älterer Autoren (bis über die Mitte des 19. Jahrhunderts hinaus) kritisch studieren zu müssen, wird bemerken, dass es den betreffenden Autoren oft durchaus nicht darauf ankam, einen »Namen« zu machen, sondern dass die später als Varietäten»namen« verwendeten lateinischen oder griechischen Ausdrücke lediglich die Bezeichnung einer Eigenschaft darstellen, durch welche die vorliegende Pflanze von dem vermeintlichen Typus abweicht. Aus zahlreichen Umständen geht hervor, dass eine große Menge der älteren Herren, ihren »var.« auch nicht annähernd etwas von der Wichtigkeit einer Species beilegen wollten. Bei kritischen Gruppen kommt dazu noch die Thatsache, dass sehr häufig zur Bezeichnung einer Varietät ein Merkmal verwendet wird, welches zwar einer späteren »Art« auch zukommt, aber keineswegs eine scharfe Grenze zwischen diesen und anderen hierher gehörigen Formen zu geben geeignet ist. Wollte man alle diese zahllosen β. *humilior*, *pumila*, *grandiflora* des 18. Jahrhunderts von Pflanzen der Ebene, die längst anerkannte Arten der Gebirge oder anderen Gebieten darstellen, umtaufen, so wäre der Willkür Thür und Thor geöffnet und eine Menge bekannter Arten würde so unzweckmäßige Namen erhalten wie der kleine zierliche *P. mucronatus*, den man *P. major* nennen wollte, weil er für eine »größere« Varietät des *P. pusillus* gehalten wurde. Dazu kommt noch, dass einige »Var.« älterer Autoren bei engerem Artbegriff ganze Gruppen mehrerer Arten darstellen. — In den Berliner Regeln ist auch die Erhebung einer Varietät zur Art, wenn noch kein Artnamen existiert, die Annahme des Varietätnamens empfohlen, wenn der Begriff zweifellos feststeht, um nicht unnütz mehrere Namen zu machen; rückwirkende Kraft darf die Regel aber nicht haben.

Einige Worte mögen noch gesagt werden über die Charakterisierung der Rassen und ihre Unterscheidung von den Abarten. Als Grundsatz ist aufgestellt, dass Rassen, abweichend von Abarten etc., eine eigene geographische Verbreitung besitzen. Nun ist aber bei kritischen und infolgedessen meist (vielleicht *Festuca* allein ausgenommen) sehr mangelhaft bekannten Gruppen das Material oft außerordentlich dürftig, so dass nicht in jedem Falle (wie auch angegeben) sicher festgestellt werden konnte, ob eine vorliegende Pflanze als Rasse oder trotz der zahlreichen Merkmale als (vielleicht nicht einmal constante) Abart anzusehen ist. Besonders große Schwierigkeiten boten die durch Saisondimorphismus entstandenen Formen. Es leuchtet ohne weiteres ein, dass in einer Gegend eine Form entstanden sein kann, die etwa abweichend von dem Typus, der im Frühjahr blüht, constant sich als herbstblühend erweist oder umgekehrt, dass an einem anderen Ort aber auch zufällig einzelne Herbstblüten an völlig normal frühjahrsblühenden Pflanzen auftreten. Die Verfasser haben in zweifelhaften Fällen lieber zu niedrig als zu hoch bewertet und eine stichhaltige Kritik ist nur nach Prüfung aller einschlägigen Verhältnisse möglich. Das zeigt besonders die herbstblühende Form der *Sesleria coerulea*. Sagorski beobachtete das Auftreten von Herbstblüten an auch im Frühjahr ganz normalblühenden Pflanzen und erklärte deshalb ohne weiteres die in der Synopsis aufgestellten Rasse für minderwertig. Dies übereilte Urteil kann aber deshalb nicht Stich halten, weil eine Form existiert, die auch in botanischen Gärten durch Jahre hindurch nur im Herbst blüht, also eine Rasse darstellt! Im Herbarium sind solche Pflanzen (wenn von dem zufälligen Herbstblühen nur die Blütenstengel eingelegt sind) oft schwer zu unterscheiden und nur eine positive Betrachtung in der Natur oder Notizen des regelmäßigen Vorkommens können den sicheren Aufschluss geben, dass thatsächlich eine Rasse vorliegt. P. Graebner.

Wiesner, J.: Die Rohstoffe des Pflanzenreichs. Versuch einer technischen Rohstofflehre des Pflanzenreichs. Zweite, gänzlich umgearbeitete und erweiterte Auflage. 9. Lief. (Bd. II. Bogen 31—40, mit Textfigur 156—199); 10. Lief. (Bd. II, Bogen 41—50, mit Textfigur 200—248); 11. u. 12. Lief. (Bd. II, Bogen 51—67, mit Textfigur 249—297 und den Registern für beide Bände). gr. 8. Leipzig (Wilhelm Engelmann) 1902—1903. *M* 5.— jede Lief.

Mit diesen 4 Lieferungen ist das schon früher besprochene vortreffliche Werk zum Abschluss gebracht. In denselben beendet A. E. von Vogl seine Untersuchung der unterirdischen Pflanzenteile, welcher sich eine Abhandlung von F. Krasser über die Zuckerrübe anschließt. Derselbe Autor bespricht dann die technisch verwendeten Blätter und Kräuter, während K. Linsbauer die Blüten und Blütenteile und Hanausek die Samen und Früchte, soweit sie technisch verwendet werden, bearbeitet haben. Den Schluss des Werkes bildet die von K. Wilhelm stammende Bearbeitung der Laubhölzer als Fortsetzung der den zweiten Band beginnenden Nadelhölzer, eine sehr dankenswerte und gewissenhafte Zusammenstellung und Untersuchung der im Handel vorkommenden einheimischen und ausländischen Nutzhölzer.

Was wir beim Beginn des Werkes bereits hervorgehoben haben, können wir hier zum Schluss nur wiederholen: es ist ein unentbehrliches Handbuch für jeden, der sich mit der Untersuchung der technisch wichtigen Pflanzenstoffe beschäftigt und ein Nachschlagewerk, das nur selten im Stiche lassen wird. M. Gürke.

Mez, Carl: Mikroskopische Untersuchungen, vorgeschrieben vom Deutschen Arzneibuch. Leitfaden für das mikroskopisch-pharmakognostische Praktikum an Hochschulen und für den Selbstunterricht. Mit 113 vom Verfasser gezeichneten, in den Text gedruckten Figuren 8. (VII u. 153 S.). Berlin (Julius Springer) 1902. Geh. *M* 5.—, geb. *M* 6.—.

Durch die vierte Ausgabe des Deutschen Arzneibuches wurde die mikroskopische Untersuchung einer großen Anzahl von Drogen obligatorisch gemacht. Es wurde dadurch dem Umstande Rechnung getragen, dass die Drogen jetzt häufiger als früher in zerschnittenem und gepulvertem Zustande im Handel sind und dass derartige Drogenformen wesentlich mit Hilfe des Mikroskops auf Echtheit und Reinheit geprüft werden müssen. »Die Erfahrungen des Verfassers beim pharmaceutischen Unterricht haben ihm gezeigt, dass nicht wenige der neu vorgeschriebenen Prüfungen nur unter genauer Anleitung des häufig mikroskopisch nicht völlig durchgebildeten Untersuchers ausgeführt werden können.« Diesen vorstehenden Satz kann Referent aus seiner Praxis nur auf das sicherste bestätigen. Es ist ganz zweifellos, dass die mikroskopische Schulung des Pharmaceuten auf der Universität bedeutend intensiver betrieben werden muss, wenn derselbe im stande sein soll, die von ihm im Arzneibuch verlangten mikroskopischen Pulveranalysen auszuführen.

Das vorliegende Buch, welches mit sehr zahlreichen naturgetreuen Abbildungen ausgestattet ist, enthält die meisten der Anweisungen zur Durchführung von Drogenuntersuchungen, die dem Pharmaceuten in den mikroskopischen Übungen beizubringen sind. Wir finden in dem Buche nur diejenigen Drogen aufgenommen, deren vom Arzneibuch angegebene Merkmale notwendig mit dem Mikroskop geprüft werden müssen. Dagegen wurde alles weggelassen, zu dessen Erkennung die Lupe genügt. Es ist dies auf der einen Seite ein Vorzug, auf der anderen Seite gewissermaßen ein Nachteil des Werkes. Der Vorzug beruht darin, dass das Buch kurz und sehr übersichtlich gefasst werden konnte, dass es trotz der vielen guten Abbildungen, die alles das bringen, was unbedingt

zum Verständnis der mikroskopischen Angaben des Arzneibuches gehört, billig ist. Auf der anderen Seite ist es jedoch sicherlich ein Mangel, dass eben nur das unbedingt Notwendige geboten wird, so dass das Buch für die mikroskopischen Übungen der Pharmaceuten an den Universitäten nicht ganz ausreichend erscheinen dürfte; hier müssen doch sicher auch zahlreiche Drogen mikroskopisch untersucht werden, für welche zufällig vom jetzt gültigen Arzneibuch eine mikroskopische Prüfung noch nicht verlangt wird. Denn das unterliegt absolut keinem Zweifel, dass diese vom Arzneibuch jetzt festgesetzten Prüfungen vielfach willkürlich herausgegriffen sind, dass viele weggelassen sind, welche weit notwendiger wären als manche der verlangten, so dass zu hoffen ist, man möge auf dem einmal beschrittenen Weg weitergehen und in einer neuen Ausgabe des Arzneibuches kurze, präcise anatomische Schilderungen aller derjenigen Drogen aufnehmen, welche überhaupt in zerkleinerter Form im Handel vorkommen.

Bedauerlich ist, dass der Verfasser auch die im Arzneibuch vorkommenden und in der Litteratur schon lange richtig gestellten Fehler reproduciert, resp. auf sie nicht immer aufmerksam macht. Es sei als Beispiel nur auf Cortex Chinae hingewiesen. Das Arzneibuch sagt bei der Beschreibung des mikroskopischen Querschnittsbildes ausdrücklich, dass in der Rinde nur Sklerenchymfasern, nicht aber Sklerenchymzellen vorkommen; bei der Schilderung des Pulvers wird gleich darauf jedoch nur von Sklerenchymzellen gesprochen, was ich für einen recht unangenehmen Flüchtigkeitsfehler dieses Gesetzbuches für den Apotheker halten möchte. Mez ist dieser Fehler offenbar nicht aufgefallen. Er reproduciert ihn unverändert, führt auch bei der »Untersuchung der unzerkleinerten Rinde« stets Sklerenchymfasern auf, während er bei der »Untersuchung der Pulver« plötzlich von den »ohne weiteres in die Augen fallenden Sklerenchymzellen« spricht.

Solche Ungenauigkeiten eines speciell mikroskopischen Werkes sind oft in einem mikroskopischen Cursus recht störend. Es sei jedoch rühmend hervorgehoben, dass dergleichen in dem besprochenen Buche nur ganz vereinzelt vorkommt und dass der Verfasser selbständig — d. h. offenbar ohne die Litteratur zu kennen — viele Fehler des Arzneibuches richtig gestellt hat. Jedenfalls ist das Buch schon deshalb sehr zu empfehlen, weil es mit ausgezeichneten Abbildungen versehen ist und alles das bringt, was man nach dem Titel zu erwarten berechtigt ist. Ernst Gilg (Berlin).

Karsten, George: Lehrbuch der Pharmakognosie des Pflanzenreiches für Hochschulen und zum Selbstunterricht. Mit Rücksicht auf das neue Deutsche Arzneibuch bearbeitet. Mit 528 Abbildungen im Text. gr. 8. (VIII u. 320 S.) Jena (Gustav Fischer) 1903. Geh. ℳ 6.—, geb. ℳ 7.—.

Das Erscheinen eines »Lehrbuches der Pharmakognosie des Pflanzenreiches« ist sehr lebhaft zu begrüßen. Denn es ist dem Verfasser durchaus beizustimmen, wenn er in der Vorrede sagt: Arthur Meyer's »Wissenschaftliche Drogenkunde« und der »Atlas der Pharmakognosie« von Tschirsch und Oesterle sind vorzügliche Hilfsmittel . . ., immerhin sind beide weder vollständig, noch auch ihrem Umfang und Preise nach geeignet, dem angehenden Apotheker direct in die Hand gegeben zu werden.

Es gab bisher, es ist dies sehr merkwürdig, keine »Pharmakognosie«, welche man dem studierenden Pharmaceuten als Lehrmittel empfehlen konnte, und das vorliegende Buch füllt zweifellos eine schon oft recht schmerzlich empfundene Lücke im Lehrmaterial aus, um so mehr, da — wie mir eine Durchsicht zeigte — das besonders in neuester Zeit sehr angeschwollene Material nicht kritiklos zusammengestellt wurde, sondern alle, oder wenigstens die meisten, in das Gebiet der Botanik fallenden Angaben vom Verfasser eingehend untersucht und nachgeprüft wurden. Neues zur Charakteristik der Drogen enthält das Buch nicht, war auch wohl nicht zu geben beabsichtigt.

Die Einteilung des Buches ist die folgende: Nach kurzer allgemeiner Einleitung beginnt die Besprechung der Wurzeldrogen, darauf folgen Achsendrogen (1. Rhizome, 2. Oberirdische Sprosse, 3. Hölzer, 4. Rinden), Blattdrogen, Blütendrogen, Früchte- und Samendrogen, Kräuterdrogen, Haargebilde als Drogen, Gallae, Amylum, von Kryptogamen abstammende Drogen und endlich die structurlosen, dem Pflanzenreiche entstammenden Drogen. Ob diese Einleitung eine in allen Punkten zweckmäßige ist, ließe sich vielleicht bestreiten. So kommen z. B. viele »Kräuterdrogen« fast nur ihrer Blätter wegen in Betracht und bestehen auch zum Hauptteil aus Blättern. Und doch hat der Verfasser die »Folia« von den »Herbae« in seinem Buche räumlich weit getrennt. Doch das sind nebensächliche Dinge, welche für den Wert des Buches nicht in Frage kommen. Jede einzelne Droge wird in folgenden Abschnitten dargestellt: 1. Abstammung, 2. Geschichte, 3. Morphologie, 4. Anatomie, 5. Bestandteile.

Das einzige, was Referent an dem Buche auszusetzen findet, sind in manchen Fällen die Abbildungen, weniger die anatomischen Figuren, die sogar in den allermeisten Fällen sehr charakteristisch sind, als die Habitusbilder. So ist, um nur ein Beispiel anzuführen, die Abbildung der Cacaofrucht (S. 232) total misslungen und dient dem Buche sicherlich nicht zur Zierde. Auch halte ich es nicht für angebracht, dass der Verfasser manche Habitusbilder stark verkleinert hat, wie z. B. das Blatt der Wallnuss (S. 127). Das giebt dem Studierenden keine richtige Vorstellung von dem Blatt, zum mindesten hätte ein Fiederblättchen in natürlicher Größe nebenbei dargestellt werden müssen.

Diese geringfügigen Ausstellungen sollen den Wert des Buches nicht herabzusetzen versuchen. Denn das Buch kann, das ist meine Meinung, vielen Lehrern der Pharmakognosie als gelegentliches, zuverlässiges Nachschlagebuch, den studierenden Pharmaceuten als richtiges Handbuch angelegentlich empfohlen werden. E. Gilg (Berlin).

Bossche, M. van den: Icones selectae horti Thenensis. Iconographie des plantes etc. avec les descriptions et annotations de Dr. E. de Wildeman, Tome III, pl. 81—120. Bruxelles (Veuve Monnom) 1901/1902.

In diesem eben vollendeten III. Bande Abbildungen von Pflanzen, welche im botanischen Garten des Herrn van den Bossche geblüht haben werden folgende Arten dargestellt und ausführlich, auch mit Ausblicken auf verwandte Formen besprochen:

Acacia diffusa Lindl., *Calandrinia grandiflora* Lindl. var. *discolor* De Wild., *Callitris rhomboidea* R. Br., *Cereus hamatus* Scheidw., *Chloranthus inconspicuus* Sw., *Codomanthe Devosiana* Ch. Lem., *Dichroa febrifuga* Sour., *Distylium racemosum* Sieb. et Zucc. *Elaeocarpus cyaneus* Ait., *Eryngium vesiculosum* Labill., *Falkia repens* L. f. *Geranium anemonaefolium* L'Hérit., *Gomphocarpus physocarpus* E. Mey. *Haloragis alata* Jacq., *Haworthia cymbiformis* Duval, *Hibiscus palustris* L., *Kiggelaria africana* L., *Limnanthes Douglasii* R. Br., *Melaleuca fulgens* R. Br., *Menziesia pilosa* Juss., *Michelia fuscata* Bl., *Mimosa uruguensis* Hook. et Arn., *Morina longifolia* Wall., *Myoporum parvifolium* R. Br., *Nemopanthes canadensis* DC., *Nerine undulata* Herb., *Orixa japonica* Thunb., *Phyllis nobla* L., *Piper unguiculatum* R. et Pav., *Prunus Besseyi* Bailey, *Psoralea bituminosa* L., *Rhamnus latifolius* L'Hérit. *Rhus tomentosa* L., *Russelia coccinea* v. Wettst., *Sarcococca pruniformis* Lindl., *Senecio articulatus* Sch. Bip., *Symphoricarpos oreophilus* A. Gr., *Thibaudia grandiflora* R. et Pav., *Tulbaghia acutiloba* Haw., *Viola hederacea* Labill.

Die von Herrn Apreval hergestellten Abbildungen verdienen alle Anerkennung. Das Werk ist nur durch die »Administration des biens et affaires de M. van den Bossche 5, Grande Montagneá Tirlemont« zu beziehen.

Karsten, G., und H. Schenck: Vegetationsbilder. 1. Heft: H. Schenck, Vegetationsbilder aus Südbrasilien (6 Taf. u. 10 S.). 2. Heft: G. Karsten, Vegetationsbilder aus dem malayischen Archipel (6 Taf. u. 10 S.) gr. 4. Jena (Gustav Fischer) 1903. Subscr.-Preis jedes Heft *M* 2.50, Einzelpreis *M* 4.—.

Bei den vielen Reisen, welche gegenwärtig von Botanikern zu pflanzengeographischen oder anderen botanischen Studien unternommen werden, wird gewöhnlich auch mit dem photographischen Apparat gearbeitet; es sind aber bis jetzt nur wenig solcher Aufnahmen in genügender Weise reproduciert worden, oder wenn dies der Fall war, in zu kostbaren Werken. Es war daher ein guter Gedanke der Herausgeber, die in ihren Sammlungen befindlichen Vegetationsbilder der von ihnen bereisten Gegenden in einer Form herauszugeben, welche weiteren Kreisen die Anschaffung erleichtert. Die Herausgeber haben mit zwei tropischen Gebieten begonnen, welche von jeher das Interesse von Botanikern und Pflanzenfreunden für sich hatten, mit Südbrasilien (1., 2. Tropischer Regenwald, 3. *Cocos Romanzoffiana*, 4. *Cecropia adenopus*, 5. Epiphytenvegetation, 6. Araucarienwald) und dem Malayischen Archipel (7. Nipaformation, 8. Tropischer Regenwald, 9. Baumfarm, 10. Straße in Amboina, 11. Tropischer Regenwald, 12. Straße in Ternate).

Der den Bildern beigegebene Text dient zur Erläuterung und Ergänzung dessen, was diese erkennen lassen. Das Format (4⁰) ist ein recht zweckmäßiges und der Preis so niedrig, dass auch Minderbemittelte sich einzelne Hefte leicht anschaffen können. E.

Wulff, Th.: Botanische Beobachtungen aus Spitzbergen. 8. (115 S. u. 3 Taf.). Lund 1902.

Wulff benutzte einen Besuch Spitzbergens im Hochsommer 1899, um einigen biologischen Fragen der arktischen Flora näher zu treten.

I. Die Transpiration der arktischen Gewächse (S. 5—32). Die Transpirationsgröße bei arktischen Pflanzen ist bisher nicht experimentell geprüft worden. Um wenigstens relative Werte darüber zu ermitteln, wandte Verfasser bei 10 typisch arktischen Pflanzen die Stahl'sche Kobaltprobe an, deren zeitlicher Verlauf ihm die nötigen vergleichbaren Daten lieferte. Es ergaben sich folgende Resultate, die zum Teil wohl noch näherer Prüfung bedürfen.

1. Abwesenheit von Tages- und Nachtperiode, wie auch in Norwegen bei 62° n. Br. von Curtel festgestellt war.

2. Ziemlich beschränkte Regulationsfähigkeit des transpirierenden Blattes, die wohl auf das geringe Ausmaß der täglichen meteorologischen Schwankungen zurückzuführen ist. — Bei relativ erhöhten Temperaturen (etwa 8—9°) scheint übrigens eine Herabsetzung der Verdunstung angestrebt zu werden; es seien wohl in erster Linie die kälteren Mitteltemperaturen, auf welche die Transpiration der arktischen Gewächse abgestimmt sind.

3. Im Vergleich mit südlicheren Provenienzen war die Transpiration in Spitzbergen erheblich geringer. Und diese mangelhafte Verdunstung dürfte unter anderem das geringe Wachstum und die unerhebliche Substanzvermehrung während der Vegetationsperiode bedingen.

Die Häufigkeit der Mycorrhizenbildung bei arktischen Pflanzen scheint in diesem Zusammenhang eine Bestätigung der Stahl'schen Annahme zu geben, dass »der mit der Gefäßpflanze lebende Pilz dieser einen Ersatz für die zu spärliche Transpiration bietet«.

II. Das Vorkommen von Anthocyan bei arktischen Gewächsen (S. 33—72). Reichlicher Anthocyangehalt charakterisiert die arktische Vegetation allgemein, wie sich Verfasser an 50 willkürlich herausgegriffenen Species überzeugte und wie Berggren

seinerzeit schon für die Moose beobachtet hat. Meist fand sich das Pigment im Zellsaft, nur bei *Eriophorum angustifolium* Roth tritt der Farbstoff in der Membran auf. Eingehendere Prüfung des Materials auf Zuckergehalt erwies ferner eine große Anzahl von stark Zucker producierenden Arten, so dass eine beachtenswerte Stütze für Overton's Ansicht des nahen Zusammenhanges zwischen dem Vorkommen von Anthocyan und Zucker gewonnen ist. Ebenso bestätigte sich die Erfahrung dieses Forschers, dass Rotfärbung mit Mangel an Nährsalzen Hand in Hand zu gehen pflegt. Für die Function dieses Anthocyans haben wir zunächst an Wärmeabsorption zu denken, wenn auch in gewissen Fällen Schutz des Chlorophylls als Nebenleistung übernommen werden mag.

III. Der Polygonboden (»Rutmarken«) (S. 73—95, Taf. I—III, 95). Der für die Arktis zuerst von Kjellman geschilderte »Polygonboden« entsteht an überschwemmt gewesenen Plätzen dadurch, dass eine aus feinem Schlamm bestehende Schicht eintrocknet und dabei zerreißt. Wird sie durch allmähliche Aufschüttung dem Bereich der Frühlingsflut entzogen, so wird der »Polygonboden« permanent und fängt an sich mit Vegetation zu besiedeln. Natürlich geht das äußerst langsam in jenen unwirtlichen Breiten. Wie Verfasser an der Wijde Bay studierte, erscheinen zuerst Flechten, welche von den Kanten der Risse ausgehen und weiterhin mehr und mehr Terrain occupieren. Später werden Moose üppiger und einzelne Siphonogamen kommen hinzu. Unterdes ist der Boden soweit verändert, dass andere Ansiedler sich niederlassen können. *Salix polaris* wird bedeutungsvoll, und *Saxifraga oppositifolia* häufig. Von da ab entwickelt sich der Polygonboden entsprechend den localen Verhältnissen zur *Dryas*- und *Andromeda tetragona*-Heide, oder zu Sumpfformationen etc. Jedenfalls möchte Verfasser den Polygonboden, für Spitzbergen wenigstens, nicht (wie Kjellman) als Formation sui generis, sondern nur als Durchgangsstadium zur Entwickelung verschiedenartiger Bestände betrachten.

IV. Floristische Notizen von den besuchten Stellen Spitzbergens betreffen namentlich *Potentille nivea* L., *Saxifraga nivalis*, *Draba*, *Cerastium* und deren Polymorphie. Eine Liste von Kryptogamen beschließt die Arbeit. L. Diels.

Ostenfeld, C. H.: Flora Arctica containing Descriptions of the Flowering Plants and Ferns, found in the Arctic Regions, with their Distribution in these Countries. I. Pteridophyta, Gymnospermae and Monocotyledones by O. Gelert and C. H. Ostenfeld. Published by the Carlsberg Fund. (134 S.) Copenhagen 1902.

Der Gedanke, die so zersplitterte Litteratur zur arktischen Floristik zu sammeln, ging von Warming aus. Er fand 1896 einen thatbereiten Freund seiner Idee in O. Gelert, nach dessen Tode (1899) C. H. Ostenfeld das Werk fortsetzte. Den Umfang des vorliegenden ersten Teiles bezeichnet sein Titel. Die Flora enthält Synonymik und ausführliche Quellenangabe, kurze Beschreibung, viele kritischere Formen mit Habitusabbildung, dann vollständige Darstellung des Areals im arktischen Gebiete, und, kürzer abgefasst, der Gesamtverbreitung auf der Erde. L. Diels.

Geiger, E.: Das Bergell. Forstbotanische Monographie. — Jahresber. Naturf. Ges. Graubündens, Bd. 45. Chur 1901. S.-A. (119 S., 1 Karte, 5 Taf. Baumformen und 1 Panorama von Soglio).

Diese gründliche Arbeit ist durch die ausführliche Behandlung der Holzarten auch für die Pflanzengeographie von Interesse. Das Bergell wird nur in seinem oberen, zu schweizer Territorium gehörigen Teile behandelt. Dort senkt sich die Thalsohle mit einem mittleren Gefälle von 6,3 % von Ost nach West. Die Thalwände steigen über 3000 m auf und bestehen aus Urgestein.

Im unteren Teile des Gebietes, bei Castasegna, füllt ein stattlicher **Kastanienwald** die beiden Hänge und bedeckt sie am Nordhang bis 900 m Höhe, am Südhang bis 1100 m.

Für die Südabdachung charakteristisch folgt darüber der sogenannte **Buschwald** (»buschair« mundartlich). Eine größere Anzahl kleinerer dikotyler Hölzer setzen ihn zusammen, in wechselndem Bestande. In seinen unteren Lagen dominiert oft sehr stark der Haselstrauch, thalaufwärts nimmt *Corylus* relativ ab und wird durch Linden, Erlen, Birken und Espen ersetzt, während bald auch mehrere *Salix*-Arten zahlreicher sich einmengen. Im Winter dient der Buschwald als Ziegenweide, und diese Verwendung verhindert seine Umwandlung in höherwüchsige Bestände.

Höher beherrschen **Nadelwaldungen** das Vegetationsbild. *Picea* und *Abies* folgen zunächst in prächtigen Wäldern; *Abies* erreicht im Mittel bei 1600 m ihre obere Grenze, während *Picea* bis gegen 1950 m aufsteigt. *Larix* und *Pinus Cembra* schließen die Waldzone nach oben ab. Ihre Grenzwerte unterscheiden sich nur wenig und ergeben sich durchschnittlich etwas über 2000 m. Im Mittel ist für das Thal die Baumgrenze auf 1970 m anzusetzen; sie liegt damit tiefer als im Engadin und etwas höher als im Tessin.

Die Arbeit enthält für die sämtlichen bedeutsamen Bäume sehr detaillierte Angaben über die localen Grenzen und ihre Bedingungen, wobei namentlich des Gegensatzes der biologischen Ursachen zu den durch den Menschen gegebenen, wirtschaftlichen Momenten ausführlich gedacht wird. Neben diesen wichtigsten Bestandteilen der Bergeller Holzflora werden noch etwa 90 Gehölze auf ihre Verbreitung im Gebiete untersucht und ihrer Bedeutung entsprechend einer längeren oder kürzeren Darstellung gewürdigt. Ein besonders ausführlicher Abschnitt beschäftigt sich mit *Castanea* und berücksichtigt dabei auch die Stauden und Kräuter der Formation. Ein auffallender Umstand ist das Fehlen von *Fagus silvatica* im Bergell. Verfasser meint, sie könne durch die Nadelhölzer verdrängt sein, oder ihre Abwesenheit hinge »mit dem Fehlen im übrigen Gebiet der bündnerischen Massenerhebung« zusammen. Aus klimatischen Gründen scheint letzteres wenig wahrscheinlich.

In seiner Zusammensetzung ist der Wald vom Menschen kaum verändert, wohl aber ist quantitativ auf ihn eingewirkt worden. Denn obschon im Vergleich zu anderen Alpenthälern das Bergell noch gut und schön bewaldet ist, lässt sich nicht verkennen, dass die Cultur reducierend auf die Bestände gewirkt hat, und zwar ausschließlich reducierend, weil Aufforstung noch niemals und nirgends vorgenommen wurde. Die Verjüngung ist durchweg eine natürliche. Neben *Picea* und *Larix* ist in einem Teile des Gebietes noch *Abies* sehr zahlreich, im Val Muretto auch *Pinus Cembra* noch in bedeutender Menge vorhanden.

Um ohne Beeinträchtigung des Weidelandes den Waldbestand zu erhalten und zu fördern, rät Verfasser zur Bestockung der Weide, wo sie durchführbar ist. Namentlich eine lichte Bestellung des Weidelandes mit *Larix* verspricht praktisch schöne Erfolge.

Auf der beigegebenen Karte des Gebietes (aus dem Siegfriedatlas 1 : 50000) sind die herrschenden Holzbestände genau und übersichtlich eingetragen. L. Diels.

Cavara, F.: La vegetazione delle Sardegna meridionale (da appunti di escursioni). I. — In »Nuov. Giorn. Bot. Ital.« N. s. VIII (1901). S.-A. (55 S., 2 Taf.).

Excursionsberichte aus der Umgebung von Cagliari, jedesmal eingeleitet mit einer allgemein geographischen Übersicht der Localität und z. T. begleitet von kurzen Formationsskizzen. — Verfasser beabsichtigt, seine Studien auf ganz Sardinien auszudehnen, und damit Material zu einer Vegetationsschilderung der ganzen Insel nach neueren Gesichtspunkten zu gewinnen. L. Diels.

Crugnola, G.: Materiali per la Flora dell' Abruzzo Teramano. Un secondo manipolo di piante del Gran Sasso d' Italia. — Nuov. Giorn. Bot. Ital. n. s. VII. (1900). S.-A. (15 S.).

Liste eines älteren Herbariums mit Standortsangaben, von localem Interesse.
L. Diels.

Chodat, R., et E. Wilczek: Contributions à la Flore de la république Argentine. Enumération critique des plantes récoltées par M. E. Wilczek à Saint Raphaël et dans la vallée de l'Atuel. — Bull. Herb. Boiss. sec. sér. II. (1902) 281 ff.

E. Wilczek legte Anfang 1897 einige botanische Sammlungen an auf der Ostseite der Anden im System des Rio Atuel nebst Vorland, bei $34^1/_2$—35° n. Br. Der Aufzählung geht eine kurze pflanzengeographische Einleitung voraus. In der Nähe von Saint-Raphaël herrscht jenseits der Culturzone die »Montes«-Formation (im Sinne von Lorentz). Auch in den Thälern der Sierra Pintada auf Sand und Kies wiegen Montes-artige Bildungen vor. An ihrem Fuße die Niederung »Gran Pampa del Sur« ist mit parkartigen Beständen (*Caesalpinia*, *Prosopis*, juncoide *Verbenaceae*) besetzt; allmählich gehen sie in eine halophile Vegetation über, welche auf einen ausgedehnten Salzsumpf im Boden der Depression vorbereitet. Auf der anderen Seite der Gran Pampa folgt eine breite *Gynerium*-Zone, die aber am Fuße der Anden aufhört und neuen »Montes« Platz macht, welche am Gebirge nun emporsteigt. Die Thalhänge des Rio Atuel sind trocken, steinig, vielfach nackt zwischen den starren, oft niedergedrückten Büschen (*Asclepiadaceae*, *Verbenaceae*, *Chuquiragua*, *Nassauvia*, *Culcitium* etc.). Ein Hochgebirgssee, umrahmt von Wiesenmoor, unterbricht kurz die Öde. Bei 2300 m bezeichnen neue *Verbenaceae*, *Anarthrophyllum*, *Schinus*, *Ephedra*, *Solanaceae* die subandine Zone. Zwischen 2800 m und 3200 m dann beherrschen zahlreiche Polsterpflanzen das Bild: *Acaena* erscheint, stechende *Festuca*, nivale *Nassauvia*, *Epilobium*, *Cerastium*, *Viola*, *Oxalis*, *Draba*, kurz die bekannten hochandinen Genera.

Pflanzengeographisch interessant wurden die disjuncten Areale Nordamerika, Argentina durch diese Sammlung z. T. erläutert und vermehrt. Zwischen *Lesquerella mendocina* (Phil.) Kurtz und *L. arenaria* (Richds.) Chod. et Wilcz. ergaben sich Unterschiede, wenn auch von sehr geringer Bedeutung. Für *Nitrophila*, (*Chenopodiacee*, bisher monotypisch, pacifisches Nordamerika) wurde eine neue Art aufgefunden.

In der systematischen Aufzählung sind mehrere neue oder kritische Formen in nachahmenswerter Weise durch einfache, aber völlig orientierende Textzeichnungen erläutert. S. 486 ff. liegt eine Übersicht der Gattung *Anarthrophyllum* vor. L. Diels.

Harsberger, John W.: An Ecological Sketch of the Flora of Santo Domingo. — »Proceed. of the Acad. of Nat. Science of Philadelphia« 1901, 554—561.

Verfasser giebt eine wenig eindringende, größtenteils compilierte Besprechung von Wald und Savanne auf San Domingo, nennt einige Lianen und Parasiten, und giebt ein paar Namen von Xerophyten, wie sie in den trockenen Gebieten der Insel vorkommen. Der Ersatz der einheimischen Vegetation in der Culturregion wird erläutert. Verfasser denkt sich seine Skizze als Anregung zu vertiefteren Studien. L. Diels.

Komarov, V. L.: Flora Manshuriae vol. I. — Acta Horti Petropol. XX. St. Petersburg 1901. S.-A. 8 (559 S.). — Russisch.

Der erste Teil dieses groß angelegten Werkes umfasst Pteridophyten, Gymnospermen und Monocotylen. Es geht voraus eine physisch-geographische Skizzierung der

Manschurei, eine Darlegung der Sammler des Gebietes und ihrer Erfolge, endlich eine kurze Orientierung über die vorhandene Litteratur. Der dann folgende Hauptteil bringt einen Katalog der Species mit eingehender Synonymik und Quellenangabe, darauf ein sehr ausführliches Verzeichnis der bekannten Standorte, zuletzt auch eine kurze lateinische Zusammenfassung des Vorkommens jeder Species durch die Manschurei, worin auch gewisse Teile Nordchinas (Mukden) und Koreas einbezogen sind. Vielfach werden kritische Bemerkungen den Arten beigefügt. Jede Gruppe ist mit einem genauen Verbreitungsschema versehen, um die Vertretung in den einzelnen Untergebieten ersichtlich zu machen. — Dass ein solches sich doch ausschließlich an wissenschaftliche Kreise wendendes Werk in der russischen Sprache veröffentlicht wird, kann man nur bedauern, und es wird für den Autor der sicher wohl verdienten Anerkennung bei der ausländischen Forschung erheblichen Eintrag thun. L. Diels.

Lipsky, W.: Flora Caucasi. Supplementum I. S.-A. 8 (100 S.). 1902. — Russisch.

Enthält eine Übersicht der botanischen Litteratur des Kaukasus und darauf floristische Nachträge zur Flora des Kaukasus des Verfassers: Diagnosen einiger unbeschriebener Arten, kritische Bemerkungen zu zahlreichen Species und Nachweise neuer Standorte. L. Diels.

Andersson, G.: Zur Pflanzengeographie der Arktis. — Geographische Zeitschrift VIII. S.-A. (23 S., 5 Taf.). Leipzig 1902.

Zusammenfassende Übersicht der biologischen Verhältnisse der arktischen Vegetation. Die ausschlaggebende Bedeutung der Wärme wird ausführlicher besprochen, durch meteorologische Daten und phänologische Beobachtungen aus Spitzbergen erläutert. Die Erwärmung der Bodenoberfläche und der ihr angedrückten Pflanzenpolster durch die ununterbrochene Bestrahlung während des Polarsommers stellt sich auch in Spitzbergen als bedeutend heraus. Die Luftschicht, in der die assimilierenden Organe der Vegetationsschicht liegen, besitzt dreimal größere Wärmemenge als die zur Ermittelung der Lufttemperatur gewöhnlich benutzte.

Bei Erläuterung des xerophilen Charakters der arktischen Pflanzenwelt weist Verfasser auf die schon absolut geringe Niederschlagsmenge weiter Gebiete der Polarländer hin ($12^1/_2$ cm).

Für die Formationskunde der Arktis schlägt Verfasser vor, die geschlossenen Pflanzenvereine der Gegenden mit Juli-Mittel von 6—10° C., worin die Cyperaceen vorherrschen, als »Tundren« zu bezeichnen. In den hocharktischen Gegenden, wo die zusammenhängende Vegetationsdecke sich auflöst, wäre dann die Heimat der sogen. »Polsterfelder«, die den Gegensatz zur Tundra bilden.

Die genetischen Probleme der arktischen Flora berücksichtigt Verfasser bei dieser Gelegenheit nicht, weist aber auf die Anzeichen hin, welche auf eine recente Klimaverschlechterung in der Arktis deuten. Aus mehreren Indicien scheint immer klarer hervorzugehen, dass eine wärmere Postglacialzeit bestanden haben muss. Eine Folge der neueren Verschlechterung wäre die Zersplitterung vieler Areale; diese müsste zweifellos noch weit ausgeprägter sein, wenn ein lebhafterer Wettbewerb der Pflanzen in jenen nur so licht besiedelten Ländern bestände. L. Diels.

Porsild, M. P.: Bidrag til en Skilding af Vegetationen paa øen Disko tilligemed spredte topografiske og zoologiske Jagttagelser. Résumé in Französisch. — Meddelelser om Grønland XXV, 91—307, 6 Tafeln. Kjobenhavn 1902.

Disko liegt vor der Westküste Grönlands bei 70°. Verfasser begleitete die Expedition von Steenstrup nach dieser Insel und schildert entsprechend ihrem Verlaufe die untersuchten Gegenden in großer Ausführlichkeit. Die Vegetation zeigt gewisse Eigenarten auf den verschiedenen Gesteinselementen der Insel: dem Gneiß, den kohlenführenden Schichten (Kreide und Tertiär) und den Trappböden (Basalt und Tuff). Zwar scheinen die Phanerogamen nicht besonders wählerisch, aber unter den Moosen fanden sich mehrere Gattungen und gewisse Arten, die den Kalk der eruptiven Böden scheuen und darum niemals dort angetroffen werden.

Von der wichtigeren Formation beobachtet man verbreitet die »Felsenvegetation«, eine unterbrochene Genossenschaft krautiger Pflanzen und Kryptogamen, worunter niedrige Sträucher nur spärlich vorkommen oder völlig fehlen. Nächst ihr nimmt die »Heide« den größten Raum auf Disko ein; bis zu einem gewissen Grade steht ihre Häufigkeit in directem Verhältnis zur vorhandenen Wassermenge. Wird jedoch das Wasser stagnierend, so gewinnen Moose die Oberhand und es bilden sich Moos-Moore. Findet sich dagegen fließendes Wasser in hinreichender Fülle, so entwickeln sich Gebüschbestände (Salix) oder krautige Lehnen. Bedeutung beanspruchen davon die Moore; denn sie kommen auf Disko an Ausdehnung der Heide nahezu gleich. Ihre Moosflora ist gleichartiger als die in der Heide entwickelte, und zwar um so mehr, je größer die vorhandene Feuchtigkeit.

Floristisch zeichnet sich Disko durch eine verhältnismäßig beträchtliche Zahl (37) von Species aus, die hier für die Westküste Grönlands ihre Nordgrenze finden. Als Leitpflanze gewissermaßen dieser Gruppe lässt sich *Archangelica officinalis* benutzen, die an dem Festlande drüben wohl sicher nicht übersehen worden ist. Auf Disko wächst sie in der Gebüschformation oder an den Krautlehnen der Niederung, die beide an fließendes Wasser gebunden sind. Und an diesen Örtlichkeiten trifft man die Glieder dieses »südlichen« Elementes sämtlich und ausschließlich. Ob sie postglaciale Einwanderer von Süden sind oder schon einer Interglacialzeit entstammen, bleibt heute noch eine unlösbare Frage. L. Diels.

Shirasawa, H.: Iconographie des Essences forestières du Japon. I. — Paris 1899.

Dieses prächtig ausgestattete Werk soll vorwiegend praktischen Zwecken dienen. Unter den Auspicien der japanischen Forstverwaltung bearbeitet, wurde es herausgegeben in der Absicht, die Holzarten Japans in naturgetreuen Abbildungen samt Analysen von Holz, Laub- und Blütenteilen gemeinverständlich zu veranschaulichen. In dem vorliegenden ersten Bande sind 150 Species in trefflicher Weise abgebildet und coloriert. Der zugehörige Textband von 133 Seiten Octav bringt die Figurenerklärung zu den Tafeln und teilt im Anschluss daran die wichtigsten Daten mit über Vorkommen und Verbreitung der Bäume und Sträucher, ihre Blüte- und Fruchtzeit, die Eigenschaften von Knospen, Rinde und Holz, endlich auch über die vielseitige Verwendung und Nutzbarkeit des Holzes.

Die pflanzengeographischen Angaben sind nicht besonders ausführlich, scheinen aber alle Gebiete des Inselreiches zu berücksichtigen. Jedenfalls muss man sie in Anbetracht unserer noch immer ziemlich lückenhaften Kenntnisse über die feinere Gliederung des japanischen Waldes recht dankbar begrüßen. Die Bemerkungen über die wichtigsten Genossen der einzelnen Bäume in ihrem natürlichen Vorkommen z. B. sind für einzelne Fälle recht lehrreich. Auch die gewissenhafte Aufzeichnung des Monates der Blüte und des Reifens der Frucht bringt mancherlei bei uns weniger Bekanntes.

Zur Verwendung empfehlen sich diese Notizen um so mehr, als das Ganze in verständlichem Französisch geschrieben ist. L. Diels.

Brunies, St.: *Carex baldensis* L. und *Aethionema saxatile* (L.) Br. im Kanton Graubünden. — Bull. Herb. Boissier sec. sér. II. (1902) 353—360.

—— Floristische Notizen vom Ofenberg. — Ebenda III (1903) 29, 30.

Verfasser fand *Carex baldensis* L. und *Aethionema saxatile* (L.) Br. am Ofen-Pass (südöstlichstes Graubünden).

Carex baldensis L. wird damit zum erstenmal für die Schweiz sicher gestellt. Obgleich eine Verbindung mit den Val-Camonica-Standorten des Hauptareales vorläufig nicht absolut bestritten werden kann, neigt Verfasser mehr dazu, den neuen Standort als Exclave anzusehen und ihn ähnlich wie die bekannten Localitäten in Nordtirol-Südbayern als Interglacialrelict zu betrachten.

Aethionema saxatile (L.) Br. stellt eine minder unerwartete Bereicherung der Graubündener Flora vor, da sie, im benachbarten Livigno und Fraele bereits angegeben, von dort durch das Spölthal Zugang zum Ofenpass gewinnt. L. Diels.

Therese Prinzessin von Bayern: Auf einer Reise in Westindien und Südamerika gesammelte Pflanzen. Mit Diagnosen neuer Arten von Neger, Mez, Cogniaux, Briquet, Zahlbruckner und O. Hoffmann. — Beihefte zum Botan. Centralblatt XIII. 1. gr. 8 (90 S., Taf. I—V). Jena (Gustav Fischer) 1902.

Die bearbeitete Ausbeute der Reise umfasst etwa 430 Pflanzenarten, welche mit zahlreichen kritischen Bemerkungen und wertvollen Standortsangaben systematisch aufgezählt werden.

Die Einleitung nimmt ein pflanzengeographisches Itinerar ein, d. h. eine Charakterisierung der Reiseroute in ihren einzelnen Strecken nach Zonen, Formationen und wichtigsten Charakterpflanzen. Die Expedition untersuchte in Columbien vorzugsweise das Magdalenasystem bis oberhalb Bogotá (vom Juni bis August), wobei die Excursionen Bedacht nahmen, sämtliche Höhenregionen mehrfach berühren zu können.

Die zweite Hälfte des August diente einer Exploration des andinen Ecuador von Guayaquil zu dem Páramo des Chimborazo. Der Westhang der West-Cordillere ist bis 3000 m in üppigen Regenwald gehüllt, der sich von unten nach oben etwa durch die Stufenreihe folgender Genera charakterisieren soll: *Phytelephas*, *Carludovica*, *Bactris*, *Lantana*, *Ceroxylon*, *Cinchona*, *Begonia*, *Graphelium*, *Chusquea*, *Miconia*, *Calceolaria*, *Jacobinia*, *Heliotropium*, *Fuchsia*, *Salvia*. In dem trockenen innerandinen Gebiet zeigte die Vegetation sich arm. Auf dem Paramo des Chimborazo herrscht gegen 4000 m ziemlich ausschließlich *Stipa Ichu*.

In Peru (September) wurde Lima und Umgebung besucht und ein Abstecher über die Anden nach Oroya unternommen. Von Molendo aus wandte sich dann Ende des Monats die Expedition zum Titicacasee und explorierte während der ersten Octoberwochen das hochgelegene Gebiet zwischem dem See und der Atacamawüste, wobei La Paz und Oruro berührt wurden. Es ließen sich Stein-, Salz- und Erdwüste in vielfachen Abstufungen studieren.

An der transandinen Bahn zwischen Valparaiso und Buenos Aires betrat die Expedition wieder allgemeiner bekannte Landschaften und Formationen. L. Diels.

Rikli, M.: Botanische Reisestudien auf einer Frühlingsfahrt durch Corsica. — Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Ges. in Zürich XLVII ([1902] Heft 3 u. 4). S.-A. gr. 8 (XIII u. 140 S., 16 Taf.). Zürich (Jäsi et Beer) 1903. *M* 4.50.

Als eines der wenigen Gebiete im westlichen Mediterraneum, das sich auf weiten Strecken noch ungestörter Vegetation erfreut, hat Corsica schon aus allgemeinen Gründen

eine lebensvolle Darstellung seiner Flora für weitere Kreise verdient. Man kann den Verfasser vorliegender Skizzen dazu beglückwünschen, diesen Anspruch der Insel in so trefflicher Form befriedigt zu haben.

Was jedem Reisenden sofort auffallen wird, ist das massenhafte Auftreten vieler Arten. Pflanzen wie *Cistus monspeliensis*, *Asphodelus microcarpus*, *Matthiola tricuspidata* bedecken oft weite Flächen in unduldsamster Ausschließlichkeit, und selbst locale Endemismen überraschen durch ihre Massenverbreitung in den engen Grenzen ihres Bereiches. Weiter bezeichnet sich die Flora der Niederungen durch die ausgeprägt xerophile Ausbildung ihrer meisten Species, die in den bekannten Schutzmitteln des Laubes, in der Kürze des Vegetationscyclus vieler Arten, in den Einrichtungen zur Sicherung des Keimens hervortritt.

Verfasser schildert sodann die drei Regionen der corsischen Vegetation. In der mediterranen Region (bis ca. 900 m ü. M.) führt er uns in die Macchien ein und lehrt die wesentlichen Bestandteile nach ihrer Bedeutung kennen; die Beschreibung der Felsheiden und eine genau analysierende Darstellung der Strandformationen schließt sich an. Das Verzeichnis der Strandflora enthält biologische und vergleichend-floristische Charakteristiken der einzelnen Arten und liefert das Material, die Strandformation in acht »Zonen« zu gliedern. Interessant sind die (mehrfach endemischen) Strandfelsengewächse, deren geographische Verbreitung mitgeteilt ist. — Unter den Culturgewächsen eignen sich Olive und Kastanie zur Bezeichnung besonderer Subregionen, im ganzen ist die Cultur auf der Insel recht geringfügig.

In der montanen Region nehmen die herrlichen ausgedehnten Hochwälder das Interesse in erster Linie in Anspruch, deren Ausdehnung noch etwa 150000 Hektar beträgt. Botanisch fällt am meisten eine Inversion der Baumgürtel auf: in Corsica fehlt eine obere Nadelholzregion, dafür treten aber unter den Laubhölzern die mediterranen *Pinus Pinaster* und *Pinus Laricio* Poir. var. *Poiretiana* Ant. in großen Beständen auf und bilden so eine untere Nadelholzregion. Darüber liegt der Laubwaldgürtel, der zwischen 1200 und 1800 m hauptsächlich von *Fagus silvatica* zusammengesetzt wird. Der Buchenwald birgt eine der mitteleuropäischen recht ähnliche Begleitflora. Den Übergang zur alpinen (Gipfel-) Flora vermittelt eine dem Knieholz vergleichbare Gestrüppformation: *Juniperus nana* Willd., *Alnus suaveolens* Reg., *Berberis aetnensis* R. et Sch., *Astragalus sirinicus* Ten.

Über 2000 m lag zur Zeit der Reise Rikli's noch allgemein Schnee im Hochgebirge, so dass die abschließende kurze Schilderung der alpinen Region sich in weiterem Umfang auf die vorhandene Litteratur stützt, als in den übrigen Abschnitten notwendig war.

29 Landschaftsbilder und Vegetationsansichten beleben anmutig den Text. Man verdankt sie den Aufnahmen von G. Senn-Basel. Mehrere davon sind auch in pflanzengeographischer Hinsicht recht instructiv (z. B. die *Helichrysum*-Heide Taf. IX), andere auch malerisch von schöner Wirkung, wie die *Laricio*-Gruppe im Aïtonewald (Taf. XVI).

L. Diels.

Kraus, G.: Aus der Pflanzenwelt Unterfrankens. I. Johann Michael Fehr und die Grettstadter Wiesen. — Phys.-med. Ges. zu Würzburg. N. F. Bd. XXXIV. 1902. S.-A. (40 S.)

Interessanter Beitrag zur Floristik Frankens. J. M. Fehr war ein hochgebildeter Arzt und Bürgermeister von Schweinfurt, der 1666 ein Werk »Anchora sacra« verfasste und dort im Prodromus p. 4—17 eine anziehende Vegetationsskizze der pflanzenreichen Umgebung Schweinfurts giebt. Die Schilderung war der Floristik lange verloren gegangen, Kraus fand sie im genannten Buche wieder auf und druckt das Document im Urtext ab. Die in elegantem Latein verfasste Abhandlung preist besonders schon die sogen. Grettstadter Wiesen mit begeistertem Schwunge und zählt zahlreiche ihrer

Pflanzen auf. Durch den Reichtum der umliegenden Laubholzbestände und ihre eigene höchst ergiebige Flora, die mehrere Glacialrelicte enthält, bilden sie noch heute einen der anziehendsten Plätze Mitteldeutschlands für den Botaniker. — Die von Fehr gewählte Terminologie entspricht der im 17. Jahrhundert üblichen. Verfasser konnte in den meisten Fällen eine Übertragung in die Sprache Linné's ganz sicher bewirken. Zweifelhaft bleiben nur wenige Fälle, leider auch einzelne der interessantesten Angaben Fehr's, die auf *Globularia*, *Sweertia*, *Geum montanum* deuten, welche heute in jener Gegend nicht mehr zu finden sind. L. Diels.

Schulz, August: Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen im Saalebezirke und ihre Bedeutung für die Beurteilung der Dauer des ununterbrochenen Bestehens der Mansfelder Seen. — Zeitschr. für Naturwiss. Bd. 74. Stuttgart 1902. S.-A. (27 S.)

In einigen Teilen des Saalebezirkes finden sich bekanntlich die Halophyten *Obione pedunculata*, *Capsella procumbens*, *Artemisia rupestris*, *Artemisia laciniata*. Ihr auffallendes Fehlen im engeren Gebiete der Mansfelder Seen lässt den Verfasser annehmen, dass in der »ersten heißen Periode« der Postglacialzeit in diesem Gebiete keinerlei Seen oder Teiche existierten, und dass wahrscheinlich auch während des Hochstandes der »zweiten heißen Periode« keine größeren Salzwasseransammlungen vorhanden waren. Nur in der kühlen Periode müssten sich Wasserbecken gebildet haben, wofür das Vorkommen von *Carex secalina*, *Limnochloë parvula* und *Batrachium Baudotii* spräche. Namentlich scheine daraus hervorzugehen, dass seit der »zweiten kühlen Periode« die Seen in ähnlicher Weise wie in der Gegenwart stets vorhanden und ihr Wasser ununterbrochen salzhaltig war. L. Diels.

Weber, C. A.: Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde. Mit 29 Textabbild. und 3 Taf. gr. 8 (252 S., 2 Karten, 1 Profiltafel). Berlin (P. Parey) 1902. *M* 7.—.

Das Augstumalmoor gehört dem südlichsten Abschnitte des ostbaltischen Hochmoorgebietes an und liegt in dem nördlichen Teile des Memeldeltas. Klimatisch charakterisiert sich dies Gebiet durch beträchtliche Regenhöhe (über 61 cm) bei einer ziemlich gleichmäßigen Regenhäufigkeit und einer durchschnittlich hohen relativen Luftfeuchtigkeit.

Die Vegetation des Moores ist an den meisten Randteilen bereits seit längerer Zeit durch die Cultur verändert, zeigt sonst aber in der Hauptsache noch primäre Verhältnisse. Sie lässt sich sondern in die der Hochfläche, die der Teiche, der Rüllen und der Randgehänge.

1. Der Boden der Hochfläche ist ein sehr weicher und sehr nasser, weißlichgelber Sphagnumtorf, dem die lebende Vegetation sich aufsetzt. Die herrschenden Arten sind *Sphagnum medium*, *S. fuscum* und *S. recurvum* var. *obtusum*, denen sich einige andere Species weniger zahlreich und nur zerstreut zugesellen. Höhere Pflanzen finden sich nur in sehr geringer Anzahl darunter, für die Physiognomie am meisten bedeutungsvoll *Scirpus caespitosus*, dessen jährlicher Zuwachs zugleich ein treffliches Mittel abgiebt, den Betrag des Sphagnumwachstums zu messen. Es ließ sich daran feststellen, dass sich die Oberfläche des Augstumalmoores in zehn Jahren um 20—25 cm erhöht hatte. Aus dem dichten Sphagnumteppich erheben sich da und dort gewisse Hervorragungen, die sogen. Bulten. Verfasser unterscheidet Moos- und Heidebulten. Die Moosbulten bestehen ganz vorwiegend aus *Sphagnum*-Arten, Laub- und Lebermoosen; auch einige *Cladonia* sind verbreitet. Gegen den Rand der Hochfläche hin nehmen die Moosbulte

an Häufigkeit zu, und da, wo sie sich zum Randhange des Moores senkt, treten auch Heidebulten in die Erscheinung. Die Grundlage der Vegetation bildet auch auf ihnen ein Sphagnumrasen mit anderen Moosen, aber Flechten und höhere Pflanzen sind bedeutend zahlreicher als auf den Moosbulten, sogar Baumformen stellen sich ein. Außerdem erweist sich der Boden als bedeutend stärker zersetzt. Die Entstehung dieser Bulten ist bisher eine strittige Frage geblieben. Die Beobachtungen auf dem Augstumalmoor haben Verfasser seiner eigenen früheren Ansicht darüber untreu werden lassen. Er will jetzt »den Wechsel von längeren niederschlagsarmen und von niederschlagsreichen Jahreszeiten« für die bultige Beschaffenheit der Hochmoorfläche verantwortlich machen, wie er sich ja in den klimatischen Nachweisen der letzten hundert Jahre auch für das Memelgebiet nicht verkennen lässt Eine trockene Periode macht ihren Boden dichter, wasserärmer und damit für Heidepflanzen günstiger. An manchen Stellen werden sie sich ansiedeln. Tritt nun Wechsel ein und folgt eine längere Zeit reichen Niederschlags, so werden diese Heidesiedelungen wieder von Moosen umwallt und überwuchert, es bilden sich Moosbulte, die bei abermaligem Umschwung nun günstige Stellen für die Invasion der Heide bilden und zu Heidebulten werden, auf denen sich sogar Bäume niederlassen können. Im Augstumalmoor finden sich *Pinus silvestris* (f. *turfosa* Willk.) und *Betula pubescens* und *B. verrucosa*; namentlich die Kiefer nimmt bei dem Nahrungsmangel und der Schneelast des Standortes eine zwerghafte und oft bizarr verkrüppelte Form an.

Die Vegetation der Hochfläche zeigt gewisse biologische Eigentümlichkeiten. Die Notwendigkeit, im Wachstum mit dem rasch sich verlängernden Sphagnum Schritt zu halten, schafft lange Internodien, oder, wo dies nicht der Fall, andere specielle Einrichtungen. *Calluna* und *Empetrum* z. B. sterben unten ab und bilden oberhalb Adventivwurzeln. Wie erwähnt, ist die Vegetation nur artenarm, der Boden ist zu säurereich und die Wasserversorgung oft misslicher, als gewöhnlich angenommen wird. Den jährlichen Zuwachs haben wir oben berührt; geringe Verschiebungen der Oberflächenhöhe scheinen vorzukommen, aber die oft behaupteten beträchtlichen Schwankungen dieser Höhe beruhen auf optischer Täuschung durch die verschiedene Luftdichte über dem Moor.

2. Die bewachsene Hochfläche des Moores wird stellenweise von Teichen unterbrochen, die eine ärmliche Wasserflora beherbergen. Meist verschwinden sie im Laufe der Zeit durch Überwachsung: erst überflutet sie *Sphagnum cuspidatum*, dann folgen *Scheuchzeria* und *Rhynchospora*, darauf die übrigen *Sphagnum*. Seltener scheinen durch Eiswirkungen und örtliche Verschiebungen solche Teiche eine Tendenz zur Ausbreitung zu gewinnen. Nach ihrer Entwickelung sind diese Teiche mitunter Reste des einstigen Sees, den das Hochmoor gefüllt hat; meist aber Sammelbecken für das vom Moorkörper nicht festgehaltene Wasser; frühere Autoren leiten sie von Quellen ab, was für das Augstumalmoor nicht zutreffen kann. Jedenfalls liegt auch in der Bildung solcher Teiche wieder ein Zeugnis vor für die Schwankungen feuchter und trockener Perioden in ihrem Entstehungsgebiet. Denn »solange die natürliche Vegetation vorhanden ist, gleicht das Hochmoor gewissermaßen einem langsamen pulsierenden und auf die äußeren Einflüsse in eigentümlicher Weise reagierenden Organismus«.

3. Rüllen heißen thalartige Bildungen am Moore, die im größeren Teile ihres Verlaufes fließendes Wasser zeigen. Es giebt mehrere derart am Augstumalmoor, die Verfasser einer höchst detaillierten Schilderung unterwirft. Am Hange dieser Furchen zeigt sich gewöhnlich eine als »Ericaleto-Pineto-Sphagnetum« erscheinende Formation: d. h. ein den Heidbulten ähnlicher Bestand, wie dort mit *Pinus* in Krüppelform, mit *Betula*, aber daneben auch *Picea* in kümmerlichen Formen, und *Vaccinium* durchsetzt. Etwas unterhalb zieht sich ein als »Vagineto-Sphagnetum« zu bezeichnender Gürtel mit *Eriophorum vaginatum* in üppigerem Wuchse, als man ihn auf der Hochfläche des Moores gewahrt. Endlich in der Thalsohle breitet sich ein schwingender

Rasen, ein »Cariceto-Scheuchzerieto-Sphagnetum« aus, das vom Bache durchströmt wird und dem etwas größeren Nährstoffgehalt des fließenden Wassers sein Dasein verdankt. — Im unteren Teile geht das Rüllenthal durch Übergangsbestände in die Formationen des Flachmoors über. — Sehr abweichend von der geschilderten Norm erwies sich die Rugulner Rülle, indem dort ein sehr dichter Waldbestand die Thalsohle einnimmt, der genau in der Weise das Moor durchsetzt, wie die Galeriewälder tropische Savannen. In lehrreicher Weise ergaben die Boden- und Wasseranalysen, dass diese Verteilung der Rüllenbestände keineswegs sich auf sehr einfache Ernährungsbeziehungen zurückführen lässt: Das Cariceto-Scheuchzerieto-Sphagnetum in der Thalsohle des erstbeschriebenen Falles gedeiht auf relativ kalkreichem, aber stark versumpftem Boden und in Berührung mit einem »im ganzen nährstoffreichen« Wasser. Der üppige Wald der Rugulner Rülle dagegen lebt auf armem, aber trocknerem Moostorfboden und in Berührung mit einem dauernd sehr nährstoffarmen Wasser. Daraus schließt Verf., »dass das Vorhandensein eines Bestandes keineswegs immer von der chemischen Beschaffenheit des Bodens und des ihn durchtränkenden Wassers abhängt, sondern unter Umständen in viel höherem Maße von der Bewegung des Wassers und von dem Grade der Versumpfung, die es bewirkt«.

4. Die Randgehänge des Hochmoores bedecken sich bis zur Höhe der Horizontalen 4—4,5 m mit dem Ericaleto-Pineto-Sphagnetum, das für die Rüllenhänge charakteristisch ist, und zwar herrschen die Heidepflanzen um so stärker vor, je geneigter der Hang, je besser die natürliche Entwässerung. An seiner oberen Grenze löst sich dieser Heidgürtel auf in Heidbulten, indem sich der reine Sphagnumbestand der Hochfläche immer energischer und massenhafter einschiebt.

Am Fuße gehen diese Randgehänge natürlich in die Niederungsformationen über, und zwar in verschiedenen Formen je nach dem Grade der Neigung. Bei leichter Böschung erfolgt der Übergang schrittweise in das Niederungsmoor mit Erlenbestand. Wo die Neigung stärker, reicht ein Vagineto-Sphagnetum bis zum Fuß des Randhanges, dann folgt Birkengehölz, das im Inundationsgebiet der Flüsse von Erlenbestand abgelöst wird.

Für die Auffassung der Hochmoorentwickelung an sich erscheint die Thatsache sehr beachtenswert, dass an steilerem Rendgehänge, wie es ältere Hochmoore hervorbringen, das Sphagnum langsamer wächst, als oben auf der Hochfläche. Denn dadurch muss die anfänglich energische Ausbreitung eines jungen Hochmoores an der Peripherie bald verlangsamt, zuletzt auf ein Maximum herabgesetzt werden, obgleich auch dieser Process natürlich in seinem Verlauf bedeutend vom Klima reguliert wird. — Zweitens aber geht aus dem intensiven Wachstum des Sphagnum auf der Fläche und aus der Thatsache, dass es dort in seinen centralen, höchsten Teilen die größte Feuchtigkeit einschließt, die Unhaltbarkeit der zuerst von Sprengel geäußerten Auffassung hervor, jedes Hochmoor sei auf capillar aufsteigendes Wasser angewiesen und müsse austrocknen, sobald es eine gewisse Höhe über dem Spiegel des bei seiner Entstehung vorhanden gewesenen Grundwassers erreicht habe. »In Wahrheit hängt der Grundwasserstand der Hochmoore allein von den Niederschlägen ab, die sie empfangen«. Sobald hierin keine Wandlung eintritt oder künstliche Entwässerung eingreift, wird in der Regel aus dem Hochmoor nie Heide oder Wald werden. Die Blytt'schen Hypothesen verdienen daher sehr skeptische Beurteilung, solange die Thatsachen nicht aufs gründlichste geprüft sind.

Bei künstlicher Entwässerung der Randgehänge freilich wird aus dem primären Bestand die Gruppe des Sphagnetums ausgeschaltet, sodass das Ericaleto-Pinetum übrig bleibt und das Gelände in Besitz nimmt, wobei allerdings durch Invasionen aus den Nachbargebieten vielfach gemischte Bestände sich bilden können. Wird ebenfalls vom Menschen für günstige Nahrungsverhältnisse gesorgt und durch andere Eingriffe die

alte Heidevegetation geschädigt und niedergehalten, so entstehen völlig künstliche Bildungen, wie die Hochmoorwiesen im Gebiete des Augstumalmoores. Überall freilich kann nur menschliche Thätigkeit diese Producte erhalten; sich selbst überlassen, wandeln sie sich bald wieder in die primären Bestände zurück.

Entstehungsgeschichte des Moores. Ein normal aufgebautes norddeutsches Moor, das in einem stehenden Gewässer seinen Ursprung genommen und bis zur Hochmoorbildung fortgeschritten ist, zeigt folgende Schichtenfolge von unten nach oben:

1. Limnische Bildungen mit überwiegend mineralischer Beimengung.
2. Limnischer Niederungsmoortorf (Schlamm-, Leber-, Muddetorf etc.).
3. Telmatischer Niederungsmoortorf (telmatischer Schilftorf, Seggentorf etc.).
4. Semiterrestrischer Niederungsmoortorf (Bruchwaldtorf).
5. Übergangstorf.
6. Scheuchzeria- oder Eriophorumtorf.
7. Sphagnumtorf.

Durch 17 Bohrungen, deren Analyse in extenso mitgeteilt wird, ergab sich eine anomale Lagerung der Schichten für das Augstumalmoor. Über den spätglacialen Bildungen als Grundlage erscheint als älteste Alluvialschicht Süßwassermergel. Darauf liegt überall zu unterst Bruchwaldtorf (Erle, auch schon Fichte, Cenococcum), darüber aber folgen vielfach die limnischen und telmatischen Torfe, und erst oberhalb davon schließen die 3—5 m hohen Sphagnumschichten die Profile ab.

Die Erklärung sucht Verf. in der Geschichte des kurischen Gebietes nach den geologischen Annahmen Berendt's. In der Postglacialzeit liegt »an der Stelle des Augstumalmoores ein See mit hellem, durch Schlamm mäßig getrübtem Wasser. Er verschwand infolge vermehrter Hebung des Landes und an seiner Stelle erschien der ältere Bruchwald, in den zuletzt auch die Fichte einwanderte. Bei der nun eintretenden ersten Landsenkung wich der Bruchwald wieder einem mit braunem Torfwasser gefüllten See, dessen Ufer weite Rohrfelder und Seggen-Schwingrasen umrahmten. Unter dem Einflusse der zweiten Hebung schwand der morastige See, und auf dem Boden, der sich zu hoch erhob, um durch die Torfschichten das fruchtbare Wasser in ausgiebiger Weise nach oben zu leiten, entwickelten sich Mooswiesen, die sich unter dem Einflusse des zum Schlusse der zweiten Hebungsperiode feuchter werdenden Klimas zu dem Moosmoore entwickelten, das bis in die Gegenwart hineinragt, indem bei der zweiten Landsenkung nur seine tieferen Schichten durch den Einbruch unterirdischen Wassers beeinflusst wurden, seine Oberfläche aber unberührt blieb.«

Nach diesen Ansätzen fällt der Beginn der Hochmoorbildung zusammen mit dem letzten Abschnitt der Ancylus-Periode, so dass sie mit der etwa gleichzeitigen Vegetation im Götalande Schwedens vergleichbar ist, wie sie nach Andersson (Bot. Jahrb. XXII. 527) sich darstellt. Verf. stellt beide Listen zusammen und findet natürlich bei beiden einzelne Negative, die durch die weitere Forschung sich vielleicht ausgleichen. Auffallender verhält sich die Eiche, die in der kurischen Niederung viel früher als im Götaland erscheint, und namentlich *Picea*, die schon in der Ancylonperiode Ostpreußens lebte, in Götaland aber erst am Schlusse der Litorinazeit von Norden her gekommen sein soll. Diese Differenzen empfehlen es sehr, das in Skandinavien ermittelte Entwickelungsschema nicht einfach auf Norddeutschland zu übertragen, sondern, auf eigener Forschung bauend, den Gang der Florengeschichte zu reconstruieren.

Verf. erklärt im Vorwort, manche der bisher gehegten Anschauungen über die behandelten Probleme gründeten sich auf voreilige Generalisierung; um die dabei unvermeidlichen Irrtümer zu erkennen, und sich davon loszumachen, sei die eingehende Untersuchung einzelner Moore die gegebene Richtung der Wissenschaft, es sei eine weite Ausdehnung der Specialforschung, die auf diesem Gebiete dringend not thue. Über den Wert solcher Monographien giebt Verf. an seiner Arbeit den besten Maßstab.

Die sorgsame Darstellung und die äußerst eingehende Analyse der äußeren Bedingungen hätte vielleicht häufiger durch Zusammenfassungen des Wesentlichsten unterbrochen werden können, um Fernerstehenden die Übersicht zu erleichtern. Beachtung verdient die sonst so gern missachtete Verknüpfung mit geohistorischen Problemen und Befunden, durch die hier ein »Pflanzengeograph auf physiologischer Grundlage« seine Resultate allseitig erweitert und vertieft. L. Diels.

Emmerling, A., und C. A. Weber: Beiträge zur Kenntnis der Dauerweiden in den Marschen Norddeutschlands. — Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Heft 61. 8 (VII u. 127 S. m. 3 Curventafeln). Berlin (P. Parey) 1901. *M* 2.—.

I. Über den Pflanzenbestand der Dauerweiden in den Marschen Norddeutschlands und den Nutzwert ihrer Bestandteile.

Die Grasfluren in den Marschen Norddeutschlands tragen im wesentlichen noch den Charakter primärer Pflanzenformationen. Durch Beseitigung von Röhrichten, Weidendickichten und Auenwaldungen an den Strömen, durch Abdämmung der Meerwasserinvasionen an der Küste gab zwar der Mensch diesen Grasflurbeständen die jetzige Ausdehnung, aber seine Cultur hat sie in den Flussmarschen und in den eingedeichten Seemarschen nicht erst geschaffen, sondern nur zu weiterer Herrschaft befähigt. Diese Grasfluren, die als Weide dienen, stellen sich in 10 verschiedenen Typen dar. Am deutlichsten hängt die Ausbildung eines Typus von der Feuchtigkeit des Bodens ab. Die trockensten Lagen besetzen der *Agrostis vulgaris*-Typus, der der *Poa pratensis* und der des *Cynosurus cristatus*. In mittleren Lagen herrscht der *Lolium perenne*- und *Hordeum secalinum*-Typus. Weniger empfindlich für besondere Bedingungen ist der *Festuca rubra*-Typus. Dann folgen, auf frischeren Böden, die Typen von *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis* und *Poa trivialis*. Die feuchtesten Weiden endlich beherbergen den Typus der *Agrostis alba*.

Verfasser discutiert den Weidewert dieser Formationstypen nach praktischen Gesichtspunkten auf Grund seiner Beobachtungen.

II. Der Pflanzenbestand der besten alten Dauerweiden auf hochgelegenem schweren Marschboden und die Ansaat solcher Weiden.

Diese aus praktischen Bedürfnissen hervorgegangene Untersuchung bezweckte die botanische Analyse[1]) einer Reihe anerkannt vorzüglicher Weiden des nordwestlichsten Deutschlands. Verfasser besuchte 32 Weiden in vierzehn Tagen; es wurden alle auf der Fläche vorhandenen Pflanzenarten auf ihre Häufigkeit geprüft und auf ihren Anteil am Gesamtbestande geschätzt. Wichtig war die Bestimmung der Gräser, zu deren Erleichterung Verfasser einen mit Benutzung von Lund's Arbeit (1882) verfassten »Schlüssel zum Bestimmen der häufigeren Gräser der Grasfluren der norddeutschen Marschen im blütenlosen Zustande« (S. 33 ff.) mitteilt. Aus den genau mitgeteilten Pflanzenlisten und Analysen der Bestände ergiebt sich, dass *Lolium perenne* rund 65% der einzelnen Weidefläche deckt, dass daneben *Trifolium repens* mit rund 18% tritt, während von höchstens 3,4% bis zu 1% noch *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, *Cynosurus* und *Leontodon autumnalis* vorhanden sind.

Die überwiegende Zahl der Arten ist mehrjährig; viele wachsen gedrängt-rasig, obgleich auch solche mit Kriechtrieben nicht selten sind. Bemerkenswert erscheint, dass die nach der Zahl der Individuen vorherrschenden Species relativ trockenere Standorte verlangen oder wenigstens trefflich auszuhalten vermögen; besonders für den Beherrscher der ganzen Flur, *Lolium perenne*, gilt diese Beobachtung.

---

1) Die Ergebnisse der chemischen und mechanischen Bodenanalysen bilden Beitrag V der Abhandlung, bearbeitet von Prof. A. Emmerling-Kiel.

Auch in diesem Beitrag werden diese botanischen Ergebnisse zu praktischen Anweisungen eingehender Natur verwertet. Auf ihrer Grundlage stellt der Beitrag III

III. Über die Beziehung zwischen der Zusammensetzung des Pflanzenbestandes einer Fettvieh-Dauerweide und ihrer praktischen Wertschätzung.

einige leitende Sätze auf, deren letzter die botanische Untersuchung des Bestandes der Fettviehdauerweiden als einen sicheren Anhalt zur Beurteilung ihres Nutzwertes hinstellt.

IV. Über die Beziehungen zwischen der botanischen Zusammensetzung des Raygrasbestandes und den wichtigsten Nährstoffen des Bodens der Marschweiden (von A. Emmerling und C. A. Weber).

Die Resultate werden von den Verfassern in folgenden Sätzen zusammengefasst:

1. Je größer die Fläche ist, welche die besten Weidegräser auf einer *Lolium perenne*-Dauerweide des schweren Marschkleis einnehmen, um so größer ist durchschnittlich der procentische Gehalt des Bodens an Stickstoff und Phosphorsäure.

2. Je größer die Fläche ist, welche daselbst die Kleearten bedecken, um so größer ist durchschnittlich der procentische Gehalt des Bodens an Kalk und Kali; um so kleiner der an Stickstoff und Phosphorsäure.

Aus diesen Beziehungen ergeben sich gewisse Regeln, mit denen sich Verschiebungen im chemischen Gehalt oder in der Pflanzendecke solcher Weiden beurteilen lassen.

L. Diels.

Meinshausen, K. Fr.: Die Cyperaceen der Flora Russlands, insbesondere nach den Herbarien der Akademie der Wissenschaften bearbeitet. Durchgesehen von Dr. J. Klinge und W. Komarow. — Aus Acta Horti Petropol. XVIII. (1900) 221—415. S.-A. (240 S.) 1901.

Da seit der Flora Rossica Ledebour's keine zusammenfassende Darstellung dieser wichtigen Gruppe vorlag, so ist die Herausgabe des von Meinshausen († 1899) hinterlassenen Manuscriptes mit Freuden zu begrüßen. Es bringt gegen Ledebour ein Mehr von etwa 100 Arten und giebt wertvolle Förderung durch die kritische Durcharbeitung des Materiales. Allerdings stellt es keineswegs eine erschöpfende Aufzeichnung des gegenwärtig aus dem russischen Reiche in den Sammlungen Vorhandenen dar. Denn nur das Herbar der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften (reich aus Sibirien) ist völlig ausgenutzt. Alle übrigen wichtigen Herbarien fanden nur teilweise Berücksichtigung und wurden namentlich in den letzten Jahren vernachlässigt, obgleich sie (wie namentlich das des K. Bot. Gartens) gerade in den letzten Decennien zahlreiche Novitäten aus dem entlegeneren Gebiete des Reiches empfingen.

L. Diels.

Matsumura, J.: Revisio Alni Specierum Japonicarum. — Journ. College of Science, Imper.-Univers., Tokyo, Japan. XVI, 2, 1902. S.-A. (15 S., 4 Taf.).

Nach dieser Arbeit giebt es folgende Erlen in Japan: 1. *Alnus viridis* DC. var. *sibirica* Reg. von den Kurilen bis Hondo, 2. *Alnus Sieboldiana* Matsum. (= *Alnus firma* S. u. Z. a. *typica* Reg.) litoral in Hondo, 3. *Alnus yasha* Matsum. (= *Alnus firma* S. u. Z. pr. p.), in Bergwäldern Hondos bis Kiushiu, 4. *Alnus pendula* Matsum. (= *Alnus firma* S. u. Z. var. *multinervis* Reg.), subalpin in Yezo und Hondo. 5. *Alnus maritima* Nutt. var. *japonica* Reg. (in Yezo und Hondo); var. *formosana* Burkill in Formosa. 6. *Alnus glutinosa* Willd. in Hondo und Shikoku, endlich *Alnus incana* Willd. in mehreren Varietäten in Berggegenden.

L. Diels.

Yabe, Y.: Revisio Umbelliferarum Japonicarum. — Journ. College of Science, Imper.-Univers., Tokyo, Japan. XVI. 2, 1902. S.-A. (108 S., 3 Taf.).

Diese neue Bearbeitung der japanischen Doldenpflanzen verdoppelt nahezu die Zahl der aus dem Inselreich bisher bekannten Gattungen und Arten. In der Anlage der *Alnus*-Studie von Matsumura entsprechend, bringt sie Synonymie, Abbildungen, japanische Benennung, Vorkommen in Japan (ganz specialisiert) und sonstige Verbreitung in genauer Darstellung. Mehrere Arten werden neu beschrieben, besonders bei der Gattung *Angelica*, der demgemäß ein Bestimmungsschlüssel beigegeben wird. Es folgen tabellarische Übersichten über die Verbreitung der Arten in Japan selbst. Die Tafeln endlich, ausschließlich Fruchtquerschnitte enthaltend, berücksichtigen 67 Arten.

L. Diels.

Sterneck, Jakob von: Monographie der Gattung *Alectorolophus*. — Abhandl. k. k. Zool.-Bot. Gesellsch. in Wien. Bd. I, Heft 2 Lex. 8 (150 S., 3 Karten u. 1 Stammbaum). Wien (A. Hölder) 1901. *M* 5.60.

Bei der Gestaltung dieser interessanten Monographie diente die in erster Linie von Wettstein ausgebaute Methode als »Vorbild und Richtschnur«. Für die Umgrenzung der Sippen, die äußere Darstellung der verwandtschaftlichen Beziehungen, die geographische und phylogenetische Behandlung und Verwertung des Materiales u. a. kommen also alle jene Principien zur Geltung, die aus Wettstein's *Euphrasia*- und *Gentiana*-Studien bekannt sind. Verfasser unterzieht mehrere davon an einzelnen Stellen seines Werkes einer erneuten Besprechung, während andere als bekannt vorausgesetzt werden.

Dem nur descriptiven Teile geht eine interessante Darstellung vorher über »parallele Formenreihen« innerhalb der Gattung. Hinsichtlich dieser Formenreihen von *Alectorolophus* ist zu beobachten, »dass mit je einem charakterisierenden morphologischen Merkmale fast stets ein biologisches gepaart ist. Diese Übereinstimmung ist gerade bei *Alectorolophus* ungemein auffallend und gestattet wohl mit Recht den Schluss, dass das morphologische Merkmal ein Ausfluss des biologischen Verhaltens ist und sich somit zu ihm verhält, wie Wirkung zur Ursache.« Der Raum verbietet, auf die speciellen Seiten dieser Beziehungen einzugehen; es sei dafür ausdrücklich auf das Original verwiesen. Denn für die theoretische Behandlung seines Materiales legt Verfasser großen Wert auf diese Zusammenhänge und glaubt das relative Alter mancher Sippen mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit bestimmen zu können, »je nachdem die begleitenden biologischen Merkmale deutlich hervortreten oder bereits verwischt sind«. Der descriptive Teil ordnet die Formen in mehrere Rangstufen. Die oberste Stufe der Gruppierung bilden die 6 Sectionen: *Aequidentati*, *Brevirostres*, *Inaequidentati*, *Anomali*, *Primigeni* und *Minores*. Sie entsprechen etwa den Species in Linné'scher Fassung und scheinen bereits vor der Eiszeit bestanden zu haben, da sich ihre charakteristischen Sectionsmerkmale kaum mit den heutigen biologischen Verhältnissen in Beziehung setzen lassen. Abwärts folgen die Collectivspecies. Das sind Formenconglomerate, die sich etwa während der Eiszeit herausgebildet haben mögen. Dann folgen die Species im neueren Sinne, die heute entweder die Endglieder der Entwickelung darstellen oder sich bereits in gegenwärtiger Zeit wieder in letzte Einheiten, Sippen, gespalten haben. Verfasser beschreibt und behandelt 51 solcher Sippen in verwandtschaftlicher Reihenfolge, lässt dann aber einen praktischen Schlüssel folgen, der lediglich ihrem raschen Bestimmen gewidmet ist. Cap. VII. wendet sich zum Hauptzweck der Arbeit, »darzustellen, wie im Laufe der Zeit aus dem Genusbegriffe die Vielheit der heute vorkommenden Sippen sich entwickelt hat.«

Dieses Problem verdichtet sich in der Frage, »in welcher Reihenfolge die einzelnen

Einflüsse, die ihre Spuren in der Differenzierung bestimmter Merkmale zurückgelassen haben, im Laufe der Geschichte auf unsere Gattung einwirkten«. Die Discussion führt durch die Periode der Eiszeit und die prähistorische Epoche bis zur Gegenwart, wo z. B. Berg- und Thalformen noch unter unseren Augen sich entwickeln. Eine Reihe interessanter Beziehungen enthüllen sich dabei und finden klargefasste Besprechung.

Es haftet naturgemäß viel Hypothetisches und Subjectives derartigen Versuchen an, aber vorliegende Arbeit mehrt wiederum trefflich das Material, dessen Vergleichung aus allem irrtümlichen oder fragwürdigen Beiwerk die Wichtigkeit herausheben wird.

L. Diels.

Kusano, S.: Studies on the Paratism of *Buckleya quadriala* B. et H., a Santalaceous Parasite, and on the Structure of its Haustorium. — In Journ. Coll. of Science, Imper.-Univers. Tokyo, Japan. XVII. 1902 (42 S., 1 Taf.).

Wie Shirai entdeckte, ist die strauchige *Buckleya* ein parasitisches Gewächs Japans, das auf verschiedenen Holzpflanzen zu gedeihen vermag, aber entschieden *Abies* und *Cryptomeria* bevorzugt.

Der Bau des Haustoriums war bisher nicht untersucht. Verfasser resumiert seine Ergebnisse folgendermaßen: Das Haustorium besitzt zwischen Rinde und »Kern« einen Cambiumring, der Dickenwachstum veranlasst. Das Cambium des Haustoriums vereinigt sich mit dem seiner Mutterwurzel und dem des Wirtes.

Form und Structur des Haustoriums ändern sich nach dem Alter: In den Anfangsstadien ist der »Kern« auf dem Querschnitt elliptisch, wobei die längere Achse mit der längeren Achse der Wirtswurzel zusammenfällt. Dann aber tritt intensiveres Wachstum an den Seiten ein, er wird kreisrund und schließlich wieder oval mit umgekehrtem Verhältnis der Achsen im Vergleich zum Primärstadium.

Das Haustorium besitzt Markstrahlen; dagegen ließen sich Siebröhren nicht sicher feststellen.

Im älteren Stadium verschwindet jener Mittelstreifen aus zerknitterten Zellen, der anfangs wie bei *Santalum*, *Thesium* etc. in der Rinde vorhanden ist.

Der Senker, in jugendlichem Stadium ganz leicht zu unterscheiden, lässt sich späterhin von den Teilen dahinter nur schwer abgrenzen. Solange die Wirtswurzel lebt, kann das Haustorium activ bleiben und viele Jahre lebendig sein.

Grenzen zwischen den einzelnen Zuwachsperioden lassen sich, wenn auch schwach, in der Vascularzone des Haustoriums nachweisen.

In dem älteren Haustorium bildet sich der ältere Teil seines »Kernes« zu »Duramen« um, wobei die Zellwände sich desorganisieren und jede Stärke aus den Zellen verschwindet.

L. Diels.

Lyon, H. L.: Observations on the Embryogeny of *Nelumbo*. — Minnesota Botanical Studies II. S.-A. 1901 (643—655), pl. XLVIII—XL.

Zur Klärung der umstrittenen Auffassung des Keimlings von *Nelumbo* hat Verfasser eine entwickelungsgeschichtliche Untersuchung vorgenommen.

Der junge Embryo ist im achtzelligen Stadium ungefähr kugelrund. Ein Suspensor ließ sich nicht nachweisen; sollte einer vorhanden sein, so wird er offenbar frühzeitig desorganisiert. Während dieser Entwickelung des jungen Embryos, die in vieler Hinsicht an die von *Pistia* erinnert, wird das Nucellargewebe am Mikropylende aufgelöst, so dass dort ein Hohlraum entsteht. Nachdem im Embryo etwa 100 Zellen gebildet sind, nimmt sein Querwachstum (in der Horizontalen) stärker zu und er stellt ein abgeflachtes Gebilde dar, an dem die seitliche Plumula erscheint. Es gewährt ein absolut monokotyledones Aussehen in diesem Stadium. Indem aber das Wachstum sich

an den Seiten localisiert, wird es zweilappig und scheinbar dikotyledon; durch das gemeinsame Gewebe am Grunde des Embryos, aus dem die Plumula steht, zeigt er aber auch dann seine Verschiedenheit von wirklich dikotylen Keimlingen. Der Embryo von *Nelumbo* erweist sich demnach echt monokotyl nach seiner Entwickelung. Anfangs ist nur ein Keimblatt vorhanden, das sich später infolge der Raum- und Druckverhältnisse seiner Umgebung gabelt und die seit alters bekannten zwei fleischigen Körper liefert. Die Untersuchung ergab ferner, dass die eigenartige, schon von den früheren Autoren erwähnte Membran, welche die Plumula umgiebt, ein echtes Endosperm darstellt, das im Innern des Embryosackes seinen Ursprung nimmt. Dieser Sachverhalt wird vom Verfasser sicher gestellt, nachdem ihn Wigand-Dannert (1888) schon vermutet hatte. Der reife Embryo von *Nelumbo* lässt sich vielleicht am besten mit Graskeimlingen vergleichen, besonders mit solchen, die nur wenig Cotyledonargewebe unterhalb der Vereinigung von Plumula und Keimblatt haben, wie etwa *Zizania aquatica*. Letzterem gleicht der Keimling von *Nelumbo* in hohem Maße, nur hat sich das Keimblatt der Länge nach fast bis zum Grunde in zwei Teile gespalten.

Da der Hauptgrund für die übliche systematische Auffassung von *Nelumbo* in ihrer Dikotyledonie lag, so hält der Verf. nach der entwickelungsgeschichtlichen Darlegung ihre Einreihung in die Monokotylen für geboten. Verfasser nimmt an, dass auch die übrigen Nymphaeaceen ähnliche Verhältnisse bieten werden und will sie als Unterreihe *Nymphaeineae* neben *Potamogetonineae*, *Alismineae* und *Butomineae* in die Reihe der *Helobiae* einordnen. L. Diels.

Eingegangene neue Litteratur aus dem Jahre 1902.

Im Auftrag der Redaction zusammengestellt von W. Ruhland.

Allgemeine Handbücher, Unterricht, Bibliographie.

Buscalioni, L.: Il progetto d'un pianto di un istituto botanico internazionale nell' Amazzonia. — Nuovo giornale botan. ital. Nuova serie, IX, 1902, N. 1, 32 pp. des Sep.-Abdr.

Chamberlain, Ch.: Methods in plant histology. (Chicago, University press, 1901, 159 pp., 8⁰, 73 Fig.)

Crugnola, Gaetano: Saggi critici sopra alcune opera di Botanica. II. ser. — Nuovo Niornale botan. ital., Nuov. ser. IX, 1902, N. 1, 45 pp. des Sep.-Abdr.

—— Saggi critici supra alcune opere di Botanica. III. Ser. — Nuova Giornale botan. ital., nuova serie IX, N. 3, 1902, 20 pp. des Sep.-Abdr.

Lakowitz: Der biologische Unterricht auf den höheren Schulen. Vortrag, gehalten auf der 25. Vers. des Westpreuß. Botan.-zool. Vereins in Konitz am 29. Sept. 1902. — Jahresb. d. Westpr. bot.-zool. Vereins, 1902, 10 pp. des Sep.-Abdr.

Mez, Dr. Carl: Mikroskopische Untersuchungen, vorgeschrieben vom Deutschen Arzneibuch. Leitfaden für das mikroskopisch-pharmakognostische Praktikum an Hochschulen und für den Selbstunterricht. — Berlin, Julius Springer, 1902, 153 pp., 8⁰, mit 113 Fig. ℳ 5.—; geb. ℳ 6.—.

Möbius, M.: Botanisch-mikroskopisches Praktikum für Anfänger. — Berlin, Gebr. Bornträger, 1903, 121 pp. 8⁰. ℳ 2.80.

Strasburger, Dr. Eduard: Das botanische Practicum. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik für Anfänger und Geübtere. Zugleich ein Handbuch der mikroskopischen Technik. Vierte, umgearbeitete Auflage. — Jena, Gustav Fischer, 1902, 8⁰, 772 pp. mit 230 Holzschnitten. Brosch. ℳ 20.—, geb. ℳ 22.50.

Geschichte der Botanik; Biographien.

Baroni, Eugenio: Padre Giuseppe Giraldi. — Bull. della Soc. botan. ital., 1901, 7 p.

Bonnet, Ed.: L'Herbier de Lamarck, son histoire, ses vicissitudes, son état actuel. — Journ. de Botanique, XVI, 1902, p. 129—138.

Bretzl, Hugo: Botanische Forschungen des Alexanderzuges. Nach Theophrasts Auszügen aus den griechischen Generalstabsberichten. — Inaug.-Dissert. Straßburg 1902, 40 p., 8⁰.

Briquet, John: Notice biographique sur Joseph Timothée, collecteur de plantes Savoisien. — Bull. de l'herb. Boiss. II. sér. 1902, p. 491—494.

—— Notice nécrologique sur Marc Micheli. — Bull. de la soc. botan. de France XLIX, 1902, p. 177—178.

Candolle, C. de: Marc Micheli. — Archives des sciences physiques et naturelles, Genève, quatrième période, t. XIV, 1902, 16 p., mit dem Portrait Micheli's.

Haberlandt, G.: Rede bei der Feier des 100. Geburtstages von Franz Unger etc. — Graz, Verlag des naturw. Ver. Steiermark, 1900, 16 p., 8⁰.

Harshberger, John W.: Doctor Adam Kuhn, first professor of botany in America, and at the university of Pennsylvania. — The Alumni Register, Philadelphia, VI, 1902, p. 327—333, mit 2 Taf.

Heering, W.: Leben und Werke des Algologen J. N. v. Suhr. — Schriften d. Naturwiss. Vereins f. Schleswig-Holstein, XII, Heft 2, 11 p.

Holtermann, Carl: Karl Dufft. — Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. 1902, XIX, p. (39).

Kraus, Gregor: Aus der Pflanzenwelt Unterfrankens. I. Johann Michael Fehr und die Grettstadter Wiesen. — Verhandl. Phys.-Med. Ges. Würzburg, N. F. Bd. XXXIV, 1902, p. 1—40, mit dem Bildnisse Fehr's.

Krüger, Friedrich: Albert Bernhard Frank. — Berichte d. Deutsch. botan. Ges. Bd. XIX, 1901, p. (10)—(36).

Magnus, P.: Maxime Cornu. — Naturw. Rundschau, XVI, 1901, n. 31, 3 p. des Sep.-Abdr.

—— Maxime Cornu. — Berichte d. Deutsch. botan. Ges. XIX, 1901, p. (47)–(53).

Perrot, Emile: Notice sur les titres et travaux scientifiques. — Lons-Le-Saunier 1902, 56 p. 8⁰.

Radlkofer, L.: Ferdinand Arnold. — Nov. Act. Leopold XXXVII, 1901, p. 74—77.

Schenk, H.: A. F. Wilhelm Schimper. — Berichte d. Deutsch. bot. Ges. XIX, 1901, p. (54)–(70).

Schorler, B.: Geschichte der Floristik bis auf Linné. — Abh. naturwiss. Ges. Isis, 1902, Heft 1, p. 1—22.

Schröter, C.: Nachruf an Dr. Carl Eduard Cramer, Professor der Botanik am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich, 1831 – 1901. — Zürich 1902, 20 p. 8⁰.

Allgemeine Morphologie und Anatomie.

Arbaumont, J.: Sur l'évolution de la chlorophylle et de l'amidon dans la tige de quelques végétaux ligneux (suite). — Ann. des sc. nat. VIII. sér., T. XIV, 1901, p. 125—208.

Areschoug, F. W. C.: Untersuchungen über den Blattbau der Mangrove-Pflanzen. — Biblioth. botan., Heft 56, 1902, 90 p., mit 13 Taf.

Čelakovský, L. J.: Die Gliederung der Kaulome. — Botanische Zeitung 1901, p. 79—114, mit 1 Taf.

—— Die Berindung des Stengels durch die Blattbasen. — Flora XC, 1902, p. 433—465, mit 11 Textfig.

Damm, Otto: Über den Bau, die Entwickelungsgeschichte und die mechanischen Eigenschaften mehrjähriger Epidermen bei den Dicotyledonen. — Inaug.-Diss. Basel, 44 p. und Sep.-Abdr. aus »Beihefte z. Botan. Centralbl.« Bd. XI. 1901, Heft 4.

Dibbern, Hermann: Über anatomische Differenzierungen im Bau der Inflorescenzachsen einiger diklinischer Blütenpflanzen. — Inaug.-Diss. Berlin und Sep.-Abdr. aus »Botan. Centralbl.« 1902. Beihefte XIII, Heft 3, 29 p. 8⁰.

Gautier, Armand: Les mécanismes moléculaires de la variation des races et des espèces. — Revue de Viticulture, 1901, 24 p. des Sep.-Abdr.

Glück, Hugo: Die Stipulargebilde der Monokotyledonen. — Verhandl. Naturhistor.-Med. Ver. Heidelberg N. F. VII, 1901, p. 1—96 mit 5 Taf.

Goebel, K.: Morphologische und biologische Bemerkungen. 13. Über die Pollenentleerung bei einigen Gymnospermen. — Flora, Ergänzungsband 1902, p. 237—255, mit 13 Textfig.; 14. Zur Entwickelungsgeschichte des Boragoids. — Ebenda, p. 255—263, mit 6 Textfig.

—— Über Regeneration im Pflanzenreich. — Biol. Centralbl. XXII, Nr. 13—17, 1902, p. 385—397, 417—438, 481—505, mit 21 Fig. im Text.

—— Morphologische und biologische Bemerkungen. 11. Über die Homologieen in der Entwickelung männlicher und weiblicher Geschlechtsorgane. — Flora XC, 1902, p. 279—305.

Hallier, H.: Beiträge zur Morphogenie der Sporophylle und des Trophophylls in Beziehung zur Phylogenie der Kormophyten. — Jahrb. d. Hamb. wissensch. Anstalten XIX, 1902, 110 p. mit 1 Taf.

Holtermann, Carl: Anatomisch-physiolog. Untersuchungen in den Tropen. — Sitz.-Ber. d. Kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. XXX, 1902, 19 p. des Sep.-Abdr.

Jost, L.: Die Theorie der Verschiebung seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck. II. Abhandl. — Botan. Zeitung, 1902, p. 21—43.

Leisering, B.: Die Verschiebungen an Helianthusköpfen im Verlauf ihrer Entwickelung vom Aufblühen bis zur Reife. — Flora XC (1902) p. 378—432 mit 3 Taf.

—— Winkler's Einwände gegen die mechanische Theorie der Blattstellung. Pringsheims Jahrb. XXXVII, 1902, p. 421—476, mit 2 Taf.

Magócsy-Dietz, Alex.: Das Diaphragma in dem Marke der dicotylen Holzgewächse. — Math. u. Naturw. Berichte aus Ungarn, XVII, 1901, (Jahrg. 1899), p. 181—226.

Paulesco, Pierre: Recherches sur la structure anatomique des hybrides. Thèse, Genève 1900, 103 p. 8°, 119 Fig.

Pischinger, Ferdinand: Über Bau und Regeneration des Assimilationsapparates von *Streptocarpus* und *Monophyllaea*. — Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturw. Cl. Bd. CXI, Abt. I, 1902, p. 1—25 des Sep.-Abdr. mit 2 Taf.

Pitard, J.: Recherches sur l'évolution et la valeur anatomique et taxinomique du péricycle des Angiospermes. — Mém. de la soc. des Sciences phys. et nat. de Bordeaux, 6. sér., tome L, 1901, 194 p. mit 7 Taf.

Potonié, H.: Ein Blick in die Geschichte der botan. Morphologie und die Pericaulomtheorie. — Erweiterter Abdruck aus der Naturwiss. Wochenschrift. N. F. II. Bd. 1903. Jena, Gust. Fischer, 45 p. 8°.

Sargant, Ethel; The origin of the seedleaf in Monocotyledons. — The new Phytologist, Vol. I, 1902, p. 107—113 mit 1 Taf.

Simon, S.: Der Bau des Holzkörpers sommer- und wintergrüner Gewächse und seine biologische Bedeutung. — Berichte d. Deutsch. bot. Ges. 1902, Bd. XX, p. 229—249, mit 1 Taf.

Schwendener, S.: Die neuesten Einwände Jost's gegen meine Blattstellungstheorie. — Berichte der Deutsch. botan. Gesellsch. XX, 1902, p. 249—267.

—— Die Divergenzen kreisförmiger Organe in Spiralsystemen mit rechtwinklig gekreuzten Contactlinien und deren Grenzwerte. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin XLVI. 1901, p. 1—12 des Sep.-Abdr.

Thiselton-Dyer, Sir W. P.: Morphological notes. — Annals of botany XV, 1901, p. 423—427 mit 1 Taf.

Tobler, Fr.: Der Ursprung des peripherischen Stammgewebes. — Inaug.-Diss. Berlin, 40 p. und Pringsh. Jahrb. für wiss. Bot. XXXVII, 1901, Heft 1.

Vöchting, Hermann: Zur experimentellen Anatomie. — Nachr. d. K. Ges. d. Wiss. zu Göttingen, math.-phys. Klasse, 1902, Heft 5, 6 p.

—— Über den Sprossscheitel der *Linaria spuria*. — Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. XXXVIII, p. 83—118, mit 2 Taf.

Weisse, Arthur: Über die Blattstellung an einigen Triebspitzengallen. — Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. XXXVII. 1902, p. 594—642, mit 3 Taf.

Westermaier, M.: Die Pflanzen des Palaeozoicums im Lichte der physiologischen Anatomie. — Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. und Paläont. Jahrg. 1902, Bd. I, p. 99—126.

Wettstein, R. v.: Die Entwicklung der Morphologie, Entwicklungsgeschichte und Systematik der Phanerogamen in Österreich, von 1850—1900. — Wien 1901, 24 p. 8⁰.

Winkler, Hans: Über die nachträgliche Umwandlung von Blütenblättern und Narben in Laubblätter. — Berichte d. Deutsch. botan. Ges. XX, 1902, p. 494—501, mit 1 Taf.

Wright, Herbert: Tropical timbers and their rings of growth. — »Indian Gardening and planting«, Calcutta, 22. Aug. 1901, 10 p. des Sep.-Abdr. kl. 8⁰.

Zalenski, W. v.: Über die Ausbildung der Nervation bei verschiedenen Pflanzen. — Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XX, 1902, p. 433—440.

Abstammungslehre; Variation.

Harshberger, John W.: The limits of variation in plants. — Proceed. of the Acad. of Natur. sciences of Philadelphia, April 1901, p. 303—319.

Moll, J. W.: Die Mutationstheorie. II. Teil. — Biol. Centralbl. XXII, 1902, p. 505—519, 537—551, 577—596.

Murr, J.: Beiträge zu den Gesetzen der Phylogenesis. — Leimbach, D. bot. Monatsschr. 1902, Heft 1 u. 3.

Pilger, R.: Die Mutationstheorie. — Abh. des bot. Vereins der Prov. Brandenburg XLIII, 1901, p. 133—140.

Schwendener, S.: Über den gegenwärtigen Stand der Descendenzlehre in der Botanik. — Naturw. Wochenschr. N. F. II. Bd., 1903, 15 p. des Sep.-Abdr.

Tschermak, Dr. Erich: Über die gesetzmäßige Gestaltungsweise der Mischlinge. (Fortgesetzte Studie an Erbsen und Bohnen.) — Zeitschrift f. d. landwirtschaftl. Versuchswesen in Österreich, 1902, p. 1—80 des Sep.-Abdr., mit 1 Taf.

—— Der gegenwärtige Stand der Mendel'schen Lehre und die Arbeiten von W. Bateson. — Ebenda, 1902, 28 p. des Sep.-Abdr.

Wettstein, R. v.: Der Neo-Lamarckismus. — Ges. D. Naturf. u. Ärzte. Verh. 1902, allg. Teil, 17 p. des Sep.-Abdr.

—— Der Neo-Lamarckismus und seine Beziehungen zum Darwinismus. Vortrag, gehalten in der allgem. Sitzung der 74. Vers. deutsch. Naturf. und Ärzte in Karlsbad, 26. Sept. 1902. — Jena, Gust. Fischer, 1903, 30 p. 8⁰. *M* 1.—.

—— Über directe Anpassung. Vortrag, gehalten in der feierlichen Sitzung der Kais. Akad. d. Wissensch. am 28. Mai 1902. — Wien, K. K. Hof- und Staatsdruckerei 1902, Kl. 8⁰, 27 p.

—— Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse betreffend die Neubildung von Formen im Pflanzenreiche. — Berichte d. Deutsch. botan. Ges. XVIII, p. (184)—(200).

Zellenlehre.

Chodat, R.: Etudes de morphologie et de physiologie cellulaires faites au laboratoire de Botanique dirigé par M. R. Chodat. — Journ. de Bot. XIV, 1900, n. 4, 6 et 7; 39 p., 4 Taf.

Enthält: R. Chodat et A. M. Boubier: Sur la membrane périplasmique (p. 1—6); R. Chodat et Ch. Bernard: Sur le sac embryonnaire d'*Helosis guyanensis* (p. 7—14); Ch. Bernard: Recherches sur les sphères attractives de *Lilium candidum*, *Helosis guyanensis* etc. (p. 15—39).

Haberlandt, G.: Über fibrilläre Plasmastructuren. — Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. XIX, 1901, p. 569—578, mit 1 Taf.

Kienitz-Gerloff, F.: Neue Studien über Plasmodesmen. — Ebenda, XX, 1902, p. 93—117, mit 1 Taf.

Kraemer, Henry: The structure of the starch grain. — Bot. Gaz. XXXIV, 1902, p. 341—354, mit 1 Taf. und Textfig.

—— On the continuity of protoplasm. — Proceed. Amer. Philos. soc. XLI, 1902, p. 174—180, mit 2 Taf.

Schoute, J. C.: Über Zellteilungsvorgänge im Cambium. — Verhandl. der koninkl. Akad. van Wetensch. te Amsterdam, II. Ser., IX, 1902, 59 p.

Strasburger, Eduard: Die Siebtüpfel der Coniferen in Rücksicht auf Arthur W. Hill's soeben erschienene Arbeit: »The histology of the sieve-tubes of *Pinus*. — Bot. Zeit. 1902, 2 p.

Zacharias, E.: Über die »achromatischen« Bestandteile des Zellkernes. — Berichte d. Deutsch. botan. Ges. XX, 1902, p. 298—320, mit 1 Taf.

Biologie und Physiologie.

Burgerstein, A.: A. v. Kerner's Beobachtungen über die Zeit des Öffnens und Schließens von Blüten. — Österr. bot. Zeitschr. 1901, Nr. 6, 9 p. des S.-A.

Cavara, F.: Influenza di minime eccezionali di temperatura sulle piante dell' orto botanico di Cagliari. — Bull. della Soc. botan. ital. 1901, p. 146—156.

Chodat, R.: Le noyau cellulaire dans quelques cas de parasitisme ou de symbiose intracellulaire. — Compt. rend. Congr. internat. Paris 1900, 10 p.

—— Recherches sur les ferments. — Archives des sciences physiques et natur. 4ième période, t. IX, avril 1900, 26 p.

Enthält: Prof. R. Chodat: Etudes sur les ferments (p. 1—7) und Prof. A. Lendner: Quelques levures du vinoble genevois (p. 8—26).

Claussen, P.: Über die Durchlässigkeit der Tracheidenwände für atmosphärische Luft. — Flora 1901, LXXXVIII, 52 p., auch Diss. Berlin.

Dahl, Friedrich: Das Leben der Ameisen im Bismarck-Archipel, nach eigenen Beobachtungen vergleichend dargestellt. — Berlin (Commissionsverlag R. Friedländer u. Sohn) 1901, mit 1 Taf. *M* 9.—.

Engelmann, Th. W.: Über experimentelle Erzeugung zweckmäßiger Änderungen der Färbung pflanzlicher Chromophylle durch farbiges Licht. Bericht über Versuche von Dr. N. Gaidukow. — Archiv f. Anatomie und Physiologie, phys. Abt., Suppl. 1902, p. 333—335.

Faust, Edwin S.: Über das Acocantherin. Ein Beitrag zur Kenntnis der afrikanischen Pfeilgifte. — Archiv f. exper. Pathol. u. Pharm. XLVIII, p. 272—281.

Fitting, H.: Untersuchungen über den Haptotropismus der Ranken. Vorläufige Mitteil. — Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XX, 1902, p. 373—382.

Gaidukow, N.: Über das Chrysochrom. — Ber. Deutsch. bot. Ges. XVIII, 1900, p. 331—335, mit 1 Taf.

Goppelsroeder, Friedr.: Capillaranalyse, beruhend auf Capillaritäts- und Adsorptionserscheinungen mit dem Schlusskapitel: Das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen. — Naturforsch. Ges. Basel XIV, 1901, 545 p. mit 59 Taf.

Günthart, A.: Beiträge zur Blütenbiologie der Cruciferen, Crassulaceen und der Gattung *Saxifraga*. — Biblioth. botanica, Heft 58, 1902, 98 p. mit 11 Taf.

Haberlandt, G.: Über Reizleitung im Pflanzenreich. — Biolog. Centralbl. XXI, 1901, p. 369—379.

—— Zur Statolithentheorie des Geotropismus. — Jahrb. f. wissensch. Botanik XXXVIII, 1903, p. 447—500.

—— Culturversuche mit isolierten Pflanzenzellen. — Sitzber. d. kais. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw. Cl. CXI, Abt. I, 1902, p. 69—91, mit 1 Taf.

—— Über die Statolithenfunction der Stärkekörner. — Ber. d. Deutsch. botan. Ges. XX, 1902, p. 189—195.

Hansgirg, Anton: Über die phyllobiologischen Typen einiger Fagaceen, Monimiaceen, Melastomaceen, Euphorbiaceen, Piperaceen und Chloranthaceen. — Beihefte Bot. Centralbl. X, 1901, p. 458—480.

Hildebrand, Friedrich: Einige biologische Beobachtungen. — Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XIX, 1901, p. 472—483.

Hochreutiner, B.-P. G.: Sur une manifestation particulière des sensibilités géo- et héliotropiques chez les plantes. — Congrès internat. de Botan. à l'expos. univers. Paris 1900, 22 p.

Johow, Friedr.: Zur Bestäubungsbiologie chilenischer Blüten. II. — Verh. Deutsch. wiss. Ver. Santiago (Chile), IV, 1901, p. 345—424.

Kirchner, O.: Mitteilungen über die Bestäubungseinrichtungen der Blüten, 3. Mitteilung. — Jahreshefte des Vereins f. Vaterl. Naturkunde in Württemberg LVIII (1902), p. 8—67.

Kny, L.: On correlation in the growth of roots and shoots (second paper). — Ann. of Botany XV, 1901, p. 613—618.

—— Über den Einfluss von Zug und Druck auf die Richtung der Scheidewände in sich teilenden Pflanzenzellen. — Pringsh. Jahrb. XXXVII, 1901, p. 55—98, mit 2 Taf.

—— Über die Bedeutung des Blattgrüns für das Pflanzenleben. Vortrag, gehalten in der Deutsch. Ges. f. volkstüml. Naturkunde, am 10. October 1900. — Naturwiss. Wochenschr. N. F. I, 1901, Heft 3, 17 p.

Kolkwitz, R.: Über die Atmung ruhender Samen. — Ber. d. Deutsch. botan. Ges. XIX, 1901, p. 285—287.

Kusano, S.: Transpiration of evergreen trees in winter. — Journ. of the college of science, imper. univers. Tokyo, XV, pt. 3, 1901, p. 313—366, mit 1 Taf.

Lopriore, G.: Azione dell' idrogeno sul movimento del protoplasma in cellule vegetali viventi. — Bollettino dell' Accadem. Givenia scienze naturali in Catania; LXVI, 1901, 8 p.

Moll, J. W.: Das Hydrosimeter, ein Apparat, um unter constantem Druck Flüssigkeiten in Pflanzen zu pressen. — Flora XC, 1902, p. 334—342.

Murbeck, Sv.: Über einige amphicarpe nordwestafrikanische Pflanzen. — Öfvers. af kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1901, No. 7, p. 549—572.

Nathansohn, A.: Zur Lehre vom Stoffaustausch. Vorläufige Mitteilung. — Berichte d. Deutsch. bot. Ges. XIX, 1901, p. 509—513.

Noll, F.: Über das Etiolement der Pflanzen. — Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. f. Natur- u. Heilkunde z. Bonn, 1901, 9 p.

—— Neue Versuche über das Winden der Schlingpflanzen. — Ebenda, 1901, 9 p.

—— Zur Controverse über den Geotropismus. — Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XX, 1902, p. 403—426.

Raciborski, M.: Über eine chemische Reaction der Wurzeloberfläche. — Bull. de l'acad. sc. de Cracovie; classe des sc. math. et nat. 1902, p. 51—54.

Reiche, Karl: Kleistogamie und Amphikarpie in der chilenischen Flora. — Verh. d. Deutsch. Wissensch. Vereins in Santiago (Chile) B. IV, 1901, 18 p. des Sep.-Abdr.

Reinke, J.: Über die in den Organismen wirksamen Kräfte. — Biolog. Centralbl. XXI, 1901, p. 593—605.

—— Bemerkungen zu O. Bütschli's Mechanismus und Vitalismus. — Ebenda XXII, 1902, p. 23—29, 52—60.

—— Über die in den Organismen wirksamen Kräfte. — Ebenda XXI, 1901, p. 593—605.

Rimbach, A.: Physiological observations on the subterranean organs of some Californian *Liliaceae*. — Botan. Gazette XXXIII, 1902, p. 401—420, mit 1 Taf.

Rodriguez, Alice: Les feuilles panachées et les feuilles colorées. (Rapports entre leurs couleurs et leur structure): Mém. de l'herb. Boiss. No. 17, 30 juin 1900, p. 11—75.

Seckt, H.: Über den Einfluss der X-Strahlen auf den pflanzlichen Organismus. — Berichte der Deutsch. botan. Ges. XX, 1902, p. 87—93.

Vöchting, H.: Über die Keimung der Kartoffelknollen. Experimentelle Untersuchungen. — Botan. Zeitung 1902, p. 87—114, mit 2 Taf.

Westermaier, M.: Über gelenkartige Einrichtungen an Stammorganen. — Mitteil. der naturforsch. Ges. in Freiburg (Schweiz) 1901, 26 p. mit 2 Taf.

Wiedersheim, Walther: Über den Einfluss der Belastung auf die Ausbildung von Holz- und Bastkörper bei Trauerbäumen. — Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. XXXVIII, 1902, p. 1—29.

Cytologie; Befruchtung.

Ferguson, Margaret C.: The development of the pollen-tube and the division of the generative nucleus in certain species of pines. — Annals of Botany, 1901, XV, No. LVIII, p. 193—223, mit 3 Taf.

Ikeda, T.: Studies in the physiological functions of antipodals and related phenomena of fertilization in *Liliaceae*. I. *Trycirtis hirta*. — Bull. of the College of Agricult., Tokyo imper. university V (1902) p. 41—71, mit 4 Taf.

Massart, Jean: Sur la pollination sans fécondation. — Bull. du Jard. botan. de l'état à Bruxelles I, 1902, p. 91—112.

Winkler, Hans: Über Merogonie und Befruchtung. — Pringsh. Jahrb. f. wissensch. Botan. XXXVI, 1901, p. 753—775.

Allgemeine Systematik und Nomenclatur.

Dalla Torre, C. G. de, et H. Harms: Genera Siphonogamarum ad systema Englerianum conscripta. Fasciculus quartus. — Lipsiae (Wilh. Engelmann) 1901, p. 241—320. *M* 4.—.

Fernald, M. L.: The instability of the Rochester nomenclature. — Bot. Gazette XXXII (1901) p. 359—366.

Höck, F.: Die Einteilung der Zweikeimblätter. — Natur und Schule I. (1902) p. 135—140.

Robinson, Benjamin Lincoln: Problems and possibilities of systematic botany. — Science, Vol. XIV, No. 352, p. 1—15 des Sep.-Abdr.

Rosen, F.: Studien über das natürliche System der Pflanzen. — Cohns Beitr. z. Biologie der Pflanzen, Bd. VIII, 1901, p. 1—86.

Shear, C. L.: Generic nomenclature. — Botan. Gazette XXXIII, 1902, p. 220—229.

Specielle Botanik.

Myxothallophyta.

Harshberger, John W.: Observations upon the feeding plasmodia of *Fuligo septica*. — Botan. Gazette, Vol. XXXI, No. 3 (1901) p. 198—203.

Jahn, E.: Myxomycetenstudien. 2. Arten aus Blumenau (Brasilien). — Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XX, 1902, p. 268—280, mit 1 Taf.

Schizophyta.

Schizomycetes.

Droba, St.: Die Stellung des Tuberculoseerregers im System der Pilze. Vorläufige Mitteilung. — Bull. de l'académie des sciences de Cracovie 1901, classe sc. math. et natur., p. 309—310.

Gran, H. H.: Studien über Meeresbacterien. II. Über die Hydrolyse des Agar-Agars durch ein neues Enzym, die Gelase. — Bergens Museums Aarbog 1902, 2, 16 p. des Sep.-Abdr.

Gran, H. H.: Studien über Meeresbacterien. I. Reduction von Nitraten und Nitriten. — Ebenda 1901, No. 16, p. 1—22.

Hinze, G.: Untersuchungen über den Bau von *Beggiatoa mirabilis* Cohn. — Wiss. Meeresunters., herausgeg. von der Commiss. zur Untersuch. d. deutsch. Meere in Kiel u. d. biolog. Anst. auf Helgoland. Abt. Kiel. N. F. Bd. VI, 1902, p. 187—210, mit 2 Taf.

Schneider, A.: Contributions to the biology of *Rhizobia*. I. *Rhizobium mutabile* in artificial culture media. — Botan. Gazette XXXIV, 1902, p. 109—113.

Wille, Dr. N.: Über Gasvakuolen bei einer Bacterie. — Biol. Centralbl. XXII, 1902, p. 257—262.

Zimmermann, A.: Über Bacterienknoten in den Blättern einiger Rubiaceen. — Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik XXXVII (1901) p. 1—11, mit 9 Textfig.

Schizophyceae.

Engelmann, Th. W.: Über die Vererbung künstlich erzeugter Farbenänderungen von Oscillatorien. Nach Versuchen von Herrn N. Gaidukov. — Verh. physiol. Ges. Berlin, 1902/3, 3 p. des Sep.-Abdr.

Euthallophyta.

Flagellata.

Senn, G.: Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse von den flagellaten Blutparasiten. Zusammenfassende Übersicht. — Archiv f. Protistenkunde I, 1902, p. 344—354.

„Algae“.

Auf verschiedene Gruppen Bezügliches.

Chodat, R.: Algues vertes de la Suisse, Pleurococcoïdes—Chroolépoïdes. In Beitr. z. Kryptogamenfl. d. Schweiz, Bd. I, Heft 3. Bern 1902, 373 p. 8⁰, mit 263 Textfig.

—— et **J. Grintzesco:** Sur les méthodes de culture pure des algues vertes. — Compt. rend. du Congr. internat. Paris 1900, p. 157—162.

Collins, Frank Shipley: The algae of Jamaica. — Proceed. of the American Acad. of Arts and Sciences XXXVII, 1901, p. 231—270.

—— Notes on Algae. III. — Rhodora 1901, p. 132—136.

Dalla Torre, K. W. v., und **Ludwig Graf v. Sarnthein:** Die Algen von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. Aus »Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol« etc., bearbeitet von Prof. Dr. K. W. v. Dalla Torre und Ludwig Grafen v. Sarnthein. II. — Innsbruck 1901, 210 p. 8⁰. ℳ 6.—.

Schröder, B.: Untersuchungen über Gallertbildungen der Algen. — Verh. Naturhist.-Med. Verein zu Heidelberg. N. F. VII, 2. Heft, 1902, p. 139—196, mit 2 Taf.

Zygophyta.

Bacillariales.

Brun, J.: Diatomées d'eau douce de l'île Jan Mayen et de la côte est du Groenland. — Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handling. Bd. 26, Afd. III, 1901, No. 18, p. 1—22, mit 2 Taf.

Karsten, G.: Über farblose Diatomeen. — Flora LXXXIX (Ergänzungsband, 1901), p. 404—433 mit 1 Taf.

Ostenfeld, C. H.: Jagttagelser over Plankton-Diatomeer. — Nyt Magazin f. Naturvidenskab. Bd. XXXIX, 1901, p. 287—302, mit 11 Textfig.

Conjugatae.

Bessey, Charles E.: The modern conception of the structure and classification of Desmids. — Transact. of the American Microscop. Societ. 1901, p. 89—96, mit 1 Taf.

——— The structure and classification of the Conjugatae, with a revision of the families and a rearrangement of the North American genera. — Ebenda XXIII, 1902, p. 145—150.

Chlorophyceae.

Barton, Ethel Sarel: The genus *Halimeda*. — Aus »Uitkomsten op zoologisch, botanisch, oceanographisch en geologisch Gebied, verzameld in Nederlandsch Oost-Indië«, 1899—1900, Siboga Expeditie, LX, Leiden, 32 p., Folio kl. mit 4 Taf.

Brand, F.: Über einige Verhältnisse des Baues und Wachstums von *Cladophora*. — Bot. Centralbl. Beihefte, Bd. X, 1901, p. 481—521, mit 10 Figuren.

Grintzesco, Jean: Recherches expérimentales sur la morphologie et la physiologie de *Scenedesmus acutus* Meyen. — Bull. de l'herb. Boiss. II. sér. 1902, p. 217—288, mit 5 Taf.

Howe, Marshall A.: Observations on the algal genera *Acicularia* and *Acetabulum*. — Bull. of the Torrey Bot. Club. XXVIII (1901) p. 321—334.

Koorders, S. H.: Notiz über Symbiose einer *Cladophora* mit *Ephydatia fluviatilis* in einem Gebirgssee in Java. — Ann. du jardin Botan. de Buitenzorg II. sér., Vol. III (1901) p. 8—16 mit 2 Taf.

Scherffel, A.: Einige Beobachtungen über Ödogonien mit halbkugeliger Fußzelle. *Oedogonium rufescens* Wittr. subspec. *Lundelii* (Wittr.) Hirn, forma *oogoniis seriatis* und *Oedogonium Virceburgense*. — Ber. d. Deutsch. Botan. Ges. 1901, Bd. XIX, p. 557—563 mit 1 Taf.

Charophyta.

Giesenhagen, Dr. K.: Untersuchungen über die Characeen. I. Heft. — Marburg (N. G. Elwert) 1902, 146 p. mit 4 Taf. und 60 Textfig. *M* 4.—.

Phaeophyceae.

Jönsson, B.: Zur Kenntnis des Baues und der Entwickelung des Thallus bei den Desmarestieen. — Lunds Univers. Årsskrift. XXXVII. Afdeln. 2. Nr. 6, 1901, 38 p. mit 3 Taf.

Reinke, J.: Studien zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte der Laminariaceen. — Kiel 1903, 67 p. 8⁰.

Schuh, R. E.: Further Notes on *Rhadinocladia*. — Rhodora 1901, vol. III, 1 p.

Beschreibung von *R. Farlowii* und *R. cylindrica* n. sp.

Rhodophyceae.

Hassenkamp, A.: Über die Entwickelung der Cystocarpien bei einigen Florideen. — Bot. Zeit. LX, 1902, p. 65—86, mit 1 Tafel und 12 Textfig.

Heydrich, F.: Das Tetrasporangium der Florideen, ein Vorläufer der sexuellen Fortpflanzung. — Bibliotheca botanica LVII, 1902, Heft 57, 9 p. mit 1 Taf.

—— Die Entwickelungsgeschichte des Corallineen-Genus *Perispermum* Heydr. — Ber. d. Deutsch. Botan. Ges. XIX, 1901, p. 410—420, mit 3 Holzschn.

—— Einige tropische Lithothamnien. — Ebenda p. 403—409.

Schwendener, S.: Über Spiralstellungen bei den Florideen. — Ebenda XX, 1902, p. 471—475.

Tobler, F.: Zerfall und Reproductionsvermögen des Thallus einer Rhodomelacee. — Ebenda XX, 1902, p. 357—365, mit 1 Taf.

Yendo, K.: Corallinae verae japonicae. — Journ. of the College of science, imp. univ. Tokyo XVI, pt. 2, 1902, 36 p. mit 7 Taf.

Plankton.

Brunnthaler, J., S. Prowazek und R. v. Wettstein: Vorläufige Mitteilung über das Plankton des Attersees in Oberösterreich. — Öster. bot. Zeitschr. 1901, Nr. 3, 10 p.

Gran, H. H.: Das Plankton des Norwegischen Nordmeeres von biologischen und hydrographischen Gesichtspunkten behandelt. — Report on Norwegian Fishery- and Marine-Investigations. Vol. II, 1902, No. 5, 222 p., mit 1 Taf.

Lemmermann, E.: Das Phytoplankton des Meeres. II. Beitrag. — Abh. Naturwiss. Ver. z. Bremen. XVII, Heft 2, p. 341—418.

Fungi.

Pilzfloren, Allgemeines und auf verschiedene Gruppen Bezügliches.

Atkinson, G. F.: Three new genera of the higher fungi. — Bot. Gazette XXXIV, 1902, p. 36—43, mit 3 Fig.

Fischer, Ed.: »Fungi« in Schinz, Beiträge zur Kenntnis der afrikan. Flora etc. — Bull. de l'herb. Boiss. II. Sér. (1901) p. 758—762.

Hennings, P.: Fungi Indiae orientalis II, a cl. W. Gollan a. 1900 collecti. — Hedwigia XL, 1901, p. 323—342.

—— Fungi blumenavienses II. a cl. Alfr. Möller lecti. — Ebenda XLI, 1902, p. 1—33.

—— Fungi Australiae occidentalis II. a cl. Pritzel collecti. — Ebenda XI, 1901, p. 352—355, mit 3 Textfig.

—— Fungi nonnulli novi ex regionibus variis. — Ebenda XLI, 1902, p. (61)—(66).

—— Fungi javanici novi, a cl. Prof. Dr. Zimmermann collecti. — Ebenda XLI, 1902, p. 140—149.

—— Beitrag zur Pilzflora des Waldes am Liepnitzsee. — Abhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XLIII (1901), p. 121.

—— Verzeichnis der bei Lehnin am 1. u. 2. Juni 1901 beobachteten Pilze. — Ebenda XLIII, 1901, p. XI—XVI.

—— Zweiter Beitrag zur Pilzflora des Finkenkruges und des Bredower Forstes. — Ebenda XLIII, 1901, p. 124—130.

—— Einige neue Pilze aus dem Berliner bot. Garten. — Hedwigia XLI, 1902, p. 135—139.

—— Fungi costaricenses I. a cl. Dr. H. Pittier miss. — Ebenda XLI, 1902, p. (101)—(105).

—— Aliquot fungi Africae borealis a cl. Dr. G. Schweinfurth collecti. — Ebenda XL, 1901, p. (98)—(101).

—— Fungi S. Paulenses I. a cl. Puttemans collecti. — Ebenda XLI, 1902, p. 104—118.

—— Fungi paráenses II. a cl. Dr. J. Huber collecti. — Ebenda XLI, 1902, p. (15)—(18).

—— Über einige auf *Andromeda polifolia* L. beobachtete Pilze. — Verh. bot. Ver. d. Prov. Brandenb. XLIII, 1901, p. 102—104.

—— Über Pilzabnormitäten. — Hedwigia XL, 1901, p. 136—140.

Lázaro, D. Blas: Nuevos hongos de España. — Boletin de la socied. española de Hist. nat. 1902, p. 117—159, mit 2 Taf.

Lemmermann, E.: Zweiter Beitrag zur Pilzflora der ostfriesischen Inseln. — Abhandl. Nat. Ver. Bremen XVII, 1901, p. 169—184, mit 1 Textfigur.

—— Die parasitischen und saprophytischen Pilze der Algen. — Ebenda XVII (1901) p. 185—202.

Magnus, P.: Unsere Kenntnis unterirdisch lebender, streng parasitischer Pilze und die biologische Bedeutung eines solchen unterirdischen Parasitismus. — Abhandl. d. botan. Ver. d. Prov. Brandenb. XLIV, 1902, p. 147—156.

Massalongo, C.: Novitates Florae mycologicae Veronensis (Fungi potissimum in valle Tremniacensi detecti). — Atti dell' Accad. d'agr., scienze, lettere, arti e comm. di Verona, ser. IV, Vol. III, anno 1902, 87 p., mit 10 color. Taf.

—— Le nostre cognizioni intorno al funghi della flora Veronese al principio dell XX secole. — Ebenda, 24 p.

Massee, George: Redescriptions of Berkeley's types of fungi. Part II. — Journ. Linn. soc. XXXV, 1901, p. 90—118.

—— and **E. S. Salmon:** Researches on coprophilous fungi. — Annals of botany XV, 1901, p. 313—358, mit 3 Taf.

Ruhland, W.: Einige Pilzfunde aus der Umgegend von Berlin. — Abh. Bot. Ver. d. Prov. Brandenb. XLIII (1901), p. 105—106.

Phycomycetes.

Clinton, G. P.: *Cladochytrium alismatis.* — Botan. Gazette XXXIII, 1902, p. 49—61, mit 8 Taf.

Kolkwitz, R.: Zur Biologie von *Leptomitus lacteus.* — Ber. d. Deutsch. botan. Ges. XIX, 1901, p. 289—291.

Magnus, P.: Über die in den knolligen Wurzelauswüchsen der Luzerne lebende *Urophlyctis.* — Ebenda XX, 1902, p. 291—296, mit 1 Taf.

—— Kurze Bemerkungen über Benennung und Verbreitung der Urophlyctis bohemica Bubák. — Centralbl. f. Bakt. etc., II. Abt., IX Bd., 1902, p. 895—897.

—— Bemerkungen zu Dietel's Ausführung über die Gattung *Urophlyctis.* — Hedwigia XLI, 1902, p. (145)—(146).

—— Über eine neue unterirdisch lebende Art der Gattung *Urophlyctis.* — Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XIX (1901), p. (145)—(153), mit 1 Taf.

Ruhland, W.: Die Befruchtung von *Albugo Lepigoni* und einigen Peronosporeen. Vorläufige Mitteilung. — Hedwigia XLI, 1902, p. (179)—(180).

Stevens, F. L.: Studies in the fertilization of Phycomycetes. Contrib. from the Hull Botan. Labor. XLII. *Sclerospora graminicola.* — Bot. Gazette XXXIV, 1902, p. 420—425, mit 1 Taf.

Trow, A. H.: Observations on the biology and cytology of *Pythium ultimum* n. sp. — Annals of botany XV, 1901, p. 269—312, mit 2 Taf.

Ascomycetes.

Aderhold, R.: Über *Venturia Crataegi* n. sp. — Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XX, 1902, p. 195—200, mit 1 Taf.

Dale, Elizabeth: Notes on artificial cultures of *Xylaria*. — Proceed. of the Cambridge Philosophical society Vol. XI, pt. II, p. 100—101.

Jaczewski, A. de: Les Exoascées du Caucase. — Bulletin du jardin impér. botanique de St. Pétersbourg I, 1901, p. 1—13, mit 5 Textfig.

Russisch mit französischer Zusammenfassung.

Juel, H. O.: Über Zellinhalt, Befruchtung und Sporenbildung bei *Dipodascus*. — Flora, 91. Bd., Ergänz.-Bd. 1902, p. 47—55, mit 2 Taf.

Neger, Franz W.: Beiträge zur Biologie der Erysipheen. II. Mitteil. — Habilitationsschrift, München, und Flora XC, 1902, 54 p. des Sep.-Abdr.

Lichenes.

Bitter, Georg: Zur Morphologie und Systematik von *Parmelia*, Untergattung *Hypogymnia*. — Hedwigia XL, 1901, p. 171—274, mit 2 Taf. und 21 Textfig.

—— Über die Variabilität einiger Laubflechten und über den Einfluss äußerer Bedingungen auf ihr Wachstum. — Habilitationsschrift, Münster, und Pringsh. Jahrb. XXXVI, 1901, p. 422—492, mit 7 Taf. und 9 Figuren im Text.

Elenkin, A.: Wanderflechten der Steppen und Wüsten. — Bull. du jardin impérial de St. Pétersbourg I, 1901, p. 16—37, mit 12 Textfig. und 2 Taf.

Russisch mit deutscher Zusammenfassung.

Fünfstück, M.: Der gegenwärtige Stand der Flechtenforschung nebst Ausblicken auf deren voraussichtliche Weiterentwickelung. — Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XX, 1902, p. (62)—(77).

Glück, H.: Entwurf zu einer vergleichenden Morphologie der Flechten-Spermogonien. — Verh. Naturhist.-Med. Ver. Heidelberg. N. F. VI, 1899, p. 81—216, mit 2 Taf.

Malme, Gust. O. A.: Några drag af lafvarnas inbördes kamp för tillvaron. — Bot. Notis. 1901, p. 163—179.

Miyoshi, M.: Über die Sporenevacuation und darauf folgendes Sporenausstreuen bei einer Flechte. — Journ. of the College of science, imper. Univ. Tokyo. XV, pt. 3, 1901, p. 367—370, mit 1 Taf.

Bezieht sich auf *Sagedia macrospora* n. sp.

Sandstede, H.: Die Flechten Helgolands II. — Wissenschaftl. Meeresuntersuch., biol. Anst. Helgol., Neue Folge V, 1902, p. 11—17.

Basidiomycetes.

Protobasidiomycetes.

Arthur, J. C.: Clues to relationship among heteroecious plant rusts. — Botan. Gazette XXXIII (1902), p. 62—66.

—— The Uredineae occurring upon *Phragmites*, *Spartina* and *Arundinaria* in America. — Ebenda XXXIV, 1902, p. 1—20, mit 4 Fig.

Arthur, J. C.: The Accidium as a device to restore vigor to the fungus. — Extr. from the Proceed. 23[d] ann. meeting of Soc. for promot. of agricult. science, Febr. 1903.

—— and **E. W. D. Holway:** Violet rusts of North America. — Minnesota Botan. Studies, 1901, p. 631—641, mit 1 Taf.

Fischer, Ed.: Fortsetzung der entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen über Rostpilze. 7. *Puccinia Cari-Bistortae* Klebahn. 8. *Cronartium asclepiadeum* (Willd.). 9. Die Uredo- und Teleutosporenform von *Aecidium elatinum* Alb. et Schw. 10. *Aecidium strobilinum* (Alb. et Schw.). — Ber. d. schweiz. botan. Ges. XII (1902), p. 1—9 des Sep.-Abdr.

—— Die Uredo- und Teleutosporengeneration von *Aecidium elatinum*. Vorläufige Mitteilung. — Ber. d. Deutsch. botan. Ges. XIX, 1901, p. 397—398.

Hennings, P.: Einige neue japanische Uredineae II. — Hedwigia XL, 1901, p. (124)—(125).

—— Einige neue japanische Uredineen III. — Ebenda XLI, 1902, p. (18)—(21).

—— Uromyces phyllachoroides P. Henn. n. sp. — Ebenda XL, 1901, p. (129)—(130).

—— Anpassungsverhältnisse bei Uredineen bezüglich der physikalischen Beschaffenheit des Substrates. (Ebenda XL, 1901, p. 125—128.)

Magnus, P.: Weitere Mitteilung über die auf Farnkräutern auftretenden Uredineen. — Ber. d. Deutsch. botan. Ges. XIX, 1901, p. 578—584, mit 1 Taf.

—— Über die richtige Benennung einiger Uredineen nebst historischer Mitteilung über Heinrich von Martius' Prodromus florae mosquensis. Österr. botan. Zeitschr. 1902, 8 pp.

Müller, Fritz: Beiträge zur Kenntnis der Grasroste (Bot. Centralb. X, 1901, p. 181—212).

Autobasidiomycetes.

Falck, Richard: Die Cultur der Oiden und über Rückführung in die höhere Fruchtform bei den Basidiomyceten. — Cohn's Beitr. z. Biologie d. Pfl. VIII, p. 307—346, mit 6 Taf.

Fischer, Ed.: Einige Bemerkungen über die von Herrn Prof. C. Schröter aus Java mitgebrachten Phalloideen. — Vierteljahrsschrift der naturforsch. Ges. in Zürich, XLVI, 1901, p. 122—127.

Harper, Rob. A.: Binucleate cells in certain Hymenomycetes. — Botan. Gazette XXXIII, 1902, p. 1—25, mit 1 Taf.

Hennings, P.: Über märkische Gasteromyceten. — Verhandl. d. botan. Ver. d. Prov. Brandenb. XLIII, 1901, p. V—VIII.

Hennings, P.: Zwei bemerkenswerte *Pholiota*-Arten aus dem Berliner botan. Garten. — Abhandl. Bot. Ver. Prov. Brandenb. XLIII, 1901, p. 119—120.

Ruhland, W.: Zur Kenntnis der intracellularen Karyogamie bei den Basidiomyceten. — Botan. Zeitung 1901, p. 188—206, mit 1 Taf.

Mycorrhiza.

Bernátsky, J.: Über Mykorrhizengebilde. — Természetrajzi Füzetek XXIII, 1900, 291—309.

Magyarisch mit deutscher Zusammenfassung.

Möller, Dr. A.: Über die Wurzelbildung der ein- und zweijährigen Kiefer im märkischen Sandboden. — Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1902, 197—215, mit 2 Taf. und 2 Textfig.

Shibata, K.: Cytologische Studien über die endotrophe Mycorrhiza. — Pringsh. Jahrb. XXXVII, 1902, p. 643—684 mit 2 Taf.

Thaxter, Roland: Preliminary diagnoses of new species of Laboulbeniaceae. IV. — Proceed. of the Amer. Acad. of Arts and Sciences XXXVII (1901) n. 2, June, p. 21—45.

Fungi imperfecti.

Bernátsky, Dr. J.: *Absidia septata* van Tiegh. — Természetrajzi Füzetek XXIII (1900), p. 404—413 mit 1 Taf.

Magyarisch mit deutscher Zusammenfassung.

Magnus, P.: Mycel und Aufbau des Fruchtkörpers eines neuen *Leptothyrium*. — Ber. d. Deutsch. botan. Ges. XIX (1901), p. 447—449, mit 1 Taf.

Tassi, Fl.: I generi *Phyllosticte* Pers., *Phoma* Fr., *Macrophoma* (Sacc.) Berl. et Vogl. e i loro generi analoghi, giusta la legge d'analogia. — Bull. del laborat. et orto botanico della R. Università di Siena, V, 1902, mit 1 Taf.

Embryophyta asiphonogama.

Bryophyta.

Moosfloren.

Bescherelle Ém.: Note sur les mousses nouvelles récoltées à la Guadeloupe et à la Martinique par le R. P. Duss. — Journal de Botanique XVI, 1902, p. 6—11.

Géneau de Lamarlière, L., et J. Maheu: Sur les Muscinées des cavernes de l'Yonne. — Journ. de Botan.; XVI, (1902) p. 266—279 mit 6 Fig.

Hepaticae.

Golenkin, M.: Die Mycorrhiza-ähnlichen Bildungen der Marchantiaceen. — Flora XC, 1902, p. 209—220, mit 1 Taf.

Velenovský J.: Jatrovky české II. — Rozpravy česke Akad. cís. Frant. Jos. XI, II, 1902, p. 1—24 des Sep.-Abdr., mit 4 Taf.

Musci.

Dusén P.: Beiträge zur Laubmoosflora Ostgrönlands und der Insel Jan Mayen. — Bihang till k. Svenska Vet.-Akad. Handl. XXVII, Afd. III, n. 1, 1901, p. 1—70, mit 4 Taf.

Förster, J. B,: *Rhacomitrium leptodontoides* J. B. Först. n. sp. — Ann. K. K. naturh. Hofmus. XVI, 1901, p. 71.

Holzinger, John M.: *Catharinea* (Psilopilum) *tschuctschica* C. Muell. — The Bryologist V, 1902, p. 79—82, mit 1 Taf.

—— *Seligeria tristichoides* Kindb. — Ebenda, p. 62—64.

—— *Orthotrichum Hallii* Sulliv. et Lesq. — Ebenda, p. 42—45, mit 1 Taf.

Podpěra, J.: Zwei neue Laubmoosarten der Flora Mährens. — Österreich. botan. Zeitschr. 1902, n. 7, 2 pp.

—— Monografiké studie o českých druzích rodu *Bryum*. — Rozpravy české Akademie císaře Františka Josefa pro vědy X, 1901, 85 pp., mit 2 Taf.

Stolz, Friedrich: Zur Biologie der Laubmoose. — Flora, XC. 1902, p. 305—315.

Pteridophyta.

Filicales und Farnfloren.

Boode, S. A.: Comparative Anatomie of the *Hymenophyllaceae*, *Schizaeaceae* and *Gleicheniaceae*. II. On the anatomy of the *Schizaeaceae*. — Annals of Botany Vol. XIV, 1901, p. 359—421 mit 3 Taf. — III. On the anatomy of the *Gleicheniaceae*. — Ebenda, XV, p. 703—747, mit 2 Taf.

Bower, F. O.: Imperfect sporangia in certain pteridophytes. Are they vestigial? — Annals of Botany, 1901, XV, p. 225—268.

Christ, H.: Filices Bodinierianae. — Bull. de l'Acad. internat. de Géographie botanique, 1902, p. 189—274, mit 2 Taf.

—— Filices Faurieanae III. — Bull. de l'herb. Boiss. II. Sér. I (1901), p. 1013—1021.

Giesenhagen, K.: Die Farngattung *Niphobolus*. Eine Monographie. — Jena, Gustav Fischer, 1901, 225 p. 8⁰ mit 20 Abbild. ℳ 5.50.

Raciborski, M.: Über einige unbekannte Farne des malayischen Archipels. Bull. de l'acad. sc. de Cracovie; classe des sc. math. et nat. 1902, p. 54—65.

Seward A. C., and **Elizabeth Dale**: On the structure and affinities of *Dipteris*, with notes on the geological history of the *Dipteridineae*. — Philosoph. Transact. of the Royal societey of London Ser. B. Vol. CXCIV (1901), p. 487—513, mit 3 Taf.

Shimek, C. E.: I. *Pyramidula Shimeki* (Pils.) Shim. II. Jowa Pteridophyta. — Bull. Lab. nat. Hist. Jowa V, p. 139—170.

Wigglesworth, Grace: Notes on the rhizome of *Matonia pectinata* R. Br. New Phytologist, 1902, p. 157—160, mit 1 Taf.

Marattialas.

Raciborski, M.: Über die vegetative Vermehrung der Marattiacee *Angiopteris evecta*. — Bull. de l'acad. sci. de Cracovie; classe des sc. math. et nat., 1902, p. 48—51.

Equisetales.

Weber, C. A.: Der Duwock (*Equisetum palustre*). — Arbeiten der Deutsch. Landwirtsch.-Ges. Heft 72, Die Bekämpfung des Unkrautes I. Stück, 1902, 63 pp., mit 3 Taf. gr. 8. ℳ 2.—.

Lycopodiales eligulatae.

Thomas, A. P. W.: Preliminary account of the prothallium of *Phylloglossum*. — Proceed. of the Royal society, LXIX, 1902, p. 285—291.

—— The affinity of *Tmesipteris* with the *Sphenophyllales*. — Proceed. of the Royal soc. LXIX, 1902, p. 343—350.

Lycopodiales ligulatae.

Hieronymus, G.: Selaginellarum species novae vel non satis cognitae. II Selaginellae e subgenere (vel sectione) Heterophyllo. — Hedwigia XLI, 1902, p. 170—202.

Lyon Florence, May: A study of the sporangia and gametophytes of *Selaginella apus* and *Selaginella rupestris*. — Botan. Gazette XXXII. (1901) p. 124—194, mit 5 Taf.

Schwendener, S.: Über den Öffnungsmechanismu der Makrosporangien von *Selaginella*. — Sitz.-Ber. d. k. preuß. Akad. Wiss. Berlin, XLVII, 1902, p. 1056—1059, mit 2 Fig.

Solms-Laubach, H. Graf zu: *Isoëtes lacustris*, seine Verzweigung und sein Vorkommen in den Seen des Schwarzwaldes und der Vogesen. — Botan. Zeitg. 1902, LX, p. 179—206, mit 1 Taf.

Fossile Embryophyten.

Glück, Dr. Hugo: Eine fossile Fichte aus dem Neckarthal. — Mitteil. Grossh. Bad. geol. Landesanstalt, IV., 1902, Heft 4, p. 399—428, mit 1 Taf.

Nathorst, A. G.: Beiträge zur Kenntnis einiger mesozoischer Cycadophyten. — Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl. XXXVI (1902), n. 4, 28 p. mit 3 Taf.

Oliver, F. W.: On a vascular sporangium from the Stephanian of Grand Croix. — The new Phytologist Vol. I, 1902, p. 60—67, mit 1 Taf.

Scott, D. H.: On the structure and affinities of fossil plants from the palaeozoic rocks IV. The Seed-like fructification of *Lepidocarpon*, a genus of Lycopodiaceous cones from the carboniferous formation. — Philosoph. Trans. of the Royal society of London CXCIV (1901), p. 291—333, mit 6 Taf.

Weiß, F. E.: On *Xenophyton radiculosum* (Hick.) and on a Stigmarian Rootlet probably related to *Lepidophloios fuliginosus* (Williamson). — Memoirs and proceed. of the Manchester Literary and Philosoph. Soc. XLVI, 1902, n. 9, p. 1—19 des Sep.-Abdr., mit 3 Taf.

Embryophyta siphonogama.

Cycadales.

Webber, Herbert J.: Spermatogenesis and fecundation of *Zamia*. — U. S. Department of agriculture, 1901, p. 1—92, mit 7 Taf.

Worsdell, W. C.: The comparative anatomy of certain species of *Encephalartos* Lehm. (Transact. Linn. Soc. London, 1900, p. 445—459).

Coniferae.

Arthur, J. C.: Generic nomenclature of Cedar apples. — Proceed. of the Indiana Academy of sciences 1900, p. 131—136.

Bessey, Charles E.: The morphology of the pine cone. — Botan. Gazette vol. XXXIII (1902), p. 157—159, mit 1 Taf.

Cavara, F.: Osservazioni morfologiche sulle gimnosperme. Notizie preliminari. I. Oogenesi nell *Abies pectinata*. — Bull. della Soc. botan. ital. 9. Dec. 1900, p. 317—322.

Coker, W. C.: Notes on the gametophytes and embryo of *Podocarpus*. — Botan. Gazette XXXIII, 1902, p. 89—107, mit 3 Taf.

Harshberger, John, W.: Cockscomb fasciation of pine apples. — Proceed. Acad. of Natur. Sciences of Philadelphia Decemb. 1901, p. 609—611, mit 1 Textfig.

Land, W. J. G.: A morphological study of *Thuja*. Contributions from the Hull Botan. Labor. XXXIX. — Botan. Gazette XXXIV, 1902, p. 249—259, mit 3 Taf.

Masters, Maxwell T.: Hybrid conifers. An addres to the scientific committee at the opening of the session Febr. 12., 1901. — Journ. Roy. horticult. Soc. 1901, 14 pp., mit 33 Fig.

Oliver, F. W.: On some points of apparent resemblance in certain fossil and recent gymnospermous seeds. — New Phytologist Vol. I, July 1902, p. 145—154.

Peirce, George James: Studies on the coast redwood *Sequoia sempervirens* Endl. (Proceed. Californ. Acad. sciences 3[d] ser., Bot. Vol. II, 1901, p. 83—106, mit 1 Taf.).

Gnetales.

Cavara, F.: Osservazioni morfologiche sulle gimnosperme. Notizie preliminari. II. Eteroginia dell' *Ephedra campylopoda.* — Bullet. della Soc. botan. ital 1901, 10. Febr., 10 pp. des Sep.-Abdr.

Monocotyledoneae.

Helobiae.

Potamogetonaceae.

Holferty, G. M.: Ovule and embryo of *Potamogeton natans.* — Botan. Gaz. XXXI, 1901, p. 339—346, mit 2 Taf.

Najadaceae.

Rendle,. A. B.: Najadaceae. — »Das Pflanzenreich« 7. Heft (IV, 12). Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1901; 34 pp., mit 71 Einzelbildern in 5 Figuren. *M* 1.20.

Hall, John Galentine: An embryological study of *Limnocharis emarginata.* — Botan. Gazette XXXIII, 1902, p. 214—219, mit 1 Taf.

Hydrocharitaceae.

Ostenfeld, C. H.: Halophila Aschersonii n. sp. — Botan. Tidsskrift XXIV (1902), p. 239—240, mit 1 Textfig.

Glumiflorae.

Gramineae.

Ascherson, P.: *Aegilops speltoides* Jaub. et Spach und ihr Vorkommen in Europa. — Magyar. bot. Lapok. 1902, p. 1—7 des Sep.-Abdr.

Briquet, John: Une graminée nouvelle pour la flore des Alpes (Poa Balfourii Parn.). — Annuaire du conservatoire et du jardin botaniques de Genève V (1901), p. 174—176.

Hackel, E.: Neue Gräser. 1. Heft. — Österr. botan. Zeitsch., Jahrg. LI (1901), n. 5 u. ff., 55 p. des Sep.-Abdr.

Podpěra, J.: Über das Vorkommen der *Avena desertorum* Lessing in Böhmen. — Österreich. botan. Zeitschr., Jahrg. 1902, n. 9, 6 pp.

Raciborski, M.: Über die epiphyllen Blüten der Gabelgerste (*Hordeum trifurcatum* Schlch.). — Bull. de l'acad. des sciences de Cracovie; classe des sc. math. et nat., 1902, p. 43—48.

Cyperaceae.

Fernald, L.: I. The northeastern *Carices* of the Section Hyparrhenae. II. The variation of some boreal *Carices*. — Proceed. of Americ. Ac. of Arts and Scienc. XXXVII, 1902, p. 447—514, mit 5 Taf.

Principes.

Barbosa Rodrigues, J.: Palmae Hasslerianae novae. — Rio de Janeiro, 1900, 16 pp. Folio.

Barsickow, M.: Über das secundäre Dickenwachstum der Palmen in den Tropen. — Verhandl. phys.-med. Ges. Würzburg, N. F. Bd. XXXIV, 1901, p. 213—245.

Beccari, O.: Systematic enumeration of the species of *Calamus* and *Daemonorops* with descriptions of the new ones. — Records of the Botan. Survey of India II, 1902, n. 3, p. 197—230.

Spathiflorae.

Lindemuth, H.: *Hydrosme Rivieri* (Durieu) Engl. (*Amorphophallus Rivieri* Durieu). — Gerstenflora LII, 1902, p. 127—133.

Sodiro, S. J. L.: Anturios ecuatorianos (gen. *Anthurium* Schott; ord. Aroideas) Diagnoses previas. — Quito; Oct. 1902, 17 pp. 8°.

Liliiflorae.

Liliaceae.

Lindmark, Gunnar: Om adventiv lökbildning på stjälken hos *Lilium candidum* L. — Bihang till k. Svenska Vet.—Akad. Handling. 28, 1901, Afd. III, n. 3, 9 pp., mit 1 Taf.

Mottet, S.: Monographie botanico-horticole du genre *Eremurus*. Mémoire présenté au congrès de la Société nationale d'Horticulture de France (Mai 1901). — Journ. Soc. nat. d'Hortic. de France 1901, p. 804—822.

Rendle, A. B.: Notes ou *Trillium*. — Journ. of Bot. XXXIX (1901), p. 321—335, mit 1 Taf.

Trelease, William: The Yucceae. — XIII. annual report of the Missouri botan. garden. 1902, p. 27—133, mit 100 Taf.

Wright, Herbert: Observations on *Dracaena reflexa*. — Ann. of the royal botan. Garden, Peradenia Vol. I, pt. 2, p. 1—8 des Sep.-Abdr., mit 1 Taf.

Taccaceae.

Limpricht, Wolfgang: Beitrag zur Kenntnis der Taccaceen. — Inaug. Dissert. Breslau, F. W. Jungfer's Buchdruckerei, 1902, 59, p. 8°.

Dioscoreaceae.

Dale, Elizabeth: On the origin, development and morphological nature of the aërial tubers in *Dioscorea sativa* L. — Annals of Botany XV, 1901, p. 491—501, mit 1 Taf.

Scitamineae.

Schumann, K.: Marantaceae. — »Das Pflanzenreich«, 11. Heft (IV, 48). Leipzig, Wilh. Engelmann, 1902; 184 pp., mit 137 Einzelbildern in 23 Figuren. ℳ 9.20.

Microspermae.

Burmanniaceae.

Warming, Eug.: Sur quelques Burmanniacées recueillies au Brésil par le Dr. A. Glaziou. — Acad. royale des sciences et des lettres du Danemark, extrait du Bull. de l'année 1901, p. 173—188, mit 2 Taf.

Orchidaceae.

Bolleter, Eug.: Dimere Blüten von *Cypripedilum Calceolus* L. (Vierteljahrsschrift der naturforsch. Ges. Zürich, XLVI, 1901, p. 175—178, mit 2 Taf.).

Chodat, R.: Note sur la variation numérique dans l'*Orchis Moris* (Bull. de l'herb. Boiss. II, ser. I, 1901, p. 682—686).

Duthie, J. F.: Descriptions of some new species of *Orchideae* from Northwest- and Central-India. — Journal, asiatic society of Bengal, Vol. LXXI, pt. II, n. 1 (1902), p. 37—45.

Matsumura, J.: *Tipularia japonica.* — Botan. Magaz. Tokyo XV, 1901 p. 87.

Pantu, Zach. C. si A. Procopianu-Procopovici: *Ophrys cornuta* Stev. forma *banatica* Rchb. Monografia unei plante indigene foarte rare. — Publ. soc. natur. din România 1901, No. 2, 6 p. des Sep.-Abdr. mit 1 Taf. und 1 Textfig.

Dicotyledoneae.

Piperales.

Johnson, Duncan S.: On the development of certain *Piperaceae.* — Botan. Gazette XXXIV, 1902, p. 321—340, mit 2 Tafeln.

Salicales.

Emmerling, A., und C. A. Weber: Beiträge zur Kenntnis der Dauerweiden in den Marschen Norddeutschlands. — Arbeiten der deutschen Landwirtschafts-Ges., Heft 61, 1901, 127 p. u. 3 Tafeln. 8⁰. ℳ 2.—.

Tischler, G.: Über die Bildung von verjüngten Stämmchen bei alternden Weiden. — Flora 1902, XC, p. 273—278, mit 4 Textabbild.

Myricales.

Chevalier, Aug.: Monographie des Myricacées; anatomie et histologie, organographie, classification et description des espèces, distribution

géographique. — Cherbourg, Émile Le Maout, 1901, 257 p. mit 8 Taf. und 1 Karte.

Juglandales.

Karsten, G.: Über die Entwickelung der weiblichen Blüten bei einigen Juglandaceen. — Flora XC (1902), p. 316–333, mit 1 Taf.

Fagales.

Betulaceae.

Conwentz, H.: *Betula nana* in Westpreußen. — Naturwiss. Wochenschr. Neue Folge. I. Bd., Heft 1 (1901), p. 1—4 des Sep.-Abdr.

Matsumura, Dr. J.: Revisio *Alni* specierum japonicarum. — Journ. of the College of Science, Imp. Univers. Tokyo Vol. XVI, pt. 2.

Fagaceae.

Brenner, Wilh.: Zur Entwickelungsgeschichte der Gattung *Quercus.* — Flora XC (1902), p. 466—470.

—— Klima und Blatt bei der Gattung *Quercus.* — Ebenda p. 114—160, mit 31 Textfig.

Engler, Arnold: Über Verbreitung, Standortsansprüche und Geschichte der *Castanea vesca* Gärtner mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz. — Ber. der Schweiz. botan. Ges. XI (1901), p. 1—40 des Sep.-Abdr., mit 1 Karte.

Paulsen, Ove: Blivende Axelblade hos bøgen. — Botanisk Tidsskrift XXIV (1902), p. 281—286. Dänisch mit französ. Résumé. (»Stipules persistantes chez le *Fagus silvatica*«.)

Santalales.

Tieghem, Ph. van: Sur le genre Beccarine de la famille des Dendrophthoacées. — Journal de Botanique XVI, 1902, p. 1—5.

Aristolochiales.

Endriss, W.: Monographie von *Pilostyles ingae* (Karst.) (*Pilostyles Ulei* Solms-Laub.). — Flora, 91 Bd., Ergänz.-Bd. 1902, p. 209—236, mit 1 Taf. und 29 Textabbild.

Solms-Laubach, H. Graf zu: *Rafflesiaceae* und *Hydnoraceae.* — »Das Pflanzenreich« 5. Heft (IV, 75 u. 76) Leipzig, Wilh. Engelmann, 1901; 8 p. mit 35 Einzelbildern in 18 Figuren. *M* 1.40.

Polygonales.

Massart, Jean: L'accommodation individuelle chez *Polygonum amphibium.* Bull. du jard. botan. de l'état à Bruxelles I, 1902, p. 73—88.

Centrospermae.

Chenopodiaceae.

Collins, G. N.: Seeds of commercial salt bushes. — U. S. Departm. of Agricult. Divis. of Bot. 1901, Bull. No. 27, p. 1—28, mit 8 Taf.

Solms-Laubach, H. Graf zu: Über die in der Oase Biskra und in deren nächster Umgebung wachsenden spiroloben Chenopodeen. — Bot. Zeit. 1901, p. 159—186, mit 3 Holzschnitten.

Amarantaceae.

Lopriore, G.: Amarantaceae novae. — Genova Tipografia di Angelo Ciminago 1900, 34 p. 8⁰.

Nyctaginaceae.

Heimerl, Dr. Anton: Studien über einige Nyctaginaceen des Herbarium Delessert. — Annuaire du conservatoire et du jardin botaniques de Genève V (1901), p. 177—197.

Ranales.

Nymphaeaceae.

Lyon, H. L.: Observations on the embryogeny of *Nelumbo*. — Minnesota Bot. Stud. 1901, p. 643—657, mit 3 Dopp.-Taf.

Ceratophyllaceae.

Strasburger, Eduard: Ein Beitrag zur Kenntnis von *Ceratophyllum submersum* und phylogenetische Erörterungen. — Pringsh. Jahrb. XXXVII, 1902, p. 477—526, mit 3 Taf.

Menispermaceae.

Maheu, J.: Recherches anatomiques sur les Ménispermacées. — Journal de Botan. XVI, 1902, p. 369—378, mit 4 Fig.

Ranunculaceae.

Bornmüller, J.: Über die systematische Stellung der *Nigella elata* Boiss. — Bull. de l'herb. Boiss. II. sér., 1902, p. 329—332.

Burkill, J. H.: On the variation of the flower of *Ranunculus arvensis*. — Journ. Asiatic Soc. of Bengal LXXI, pt. II, No. 2, 1902, p. 93—120.

Ostenfeld, C. H.: *Ranunculaceae* collected by Ove Paulsen during the Danish expedition to Asia Media. — Vidensk. Medd. fra den naturh. Foren. i Kbhvn. 1901, p. 309—321.

Overton, James B.: Parthenogenesis in *Thalictrum purpurascens*. Contributions from the Hull Botanical Laboratory XXXV. — Botan. Gaz. XXXIII, 1902, p. 363—375, mit 2 Taf.

Magnoliaceae.

Berry, E. W.: Notes on the phylogeny of *Liriodendron*. — Botan. Gazette XXXIV, 1902, p. 44—63.

Lauraceae.

—— Notes on Sassafras. — Ebenda p. 426—450, mit 1 Taf.

Rhoeadales.

Guignard, L.: La double fécondation chez les Crucifères. — Journ. de Botanique XVI, 1902, p. 361—368, mit 20 Fig.

Hannig, E.: Untersuchungen über die Scheidewände der Cruciferenfrüchte. — Botan. Zeit. 1901, Heft XI/XII, p. 207—245, mit 3 Taf.

Pieters, A. J., and K. Charles Vera: The seed coats of certain species of the genus *Brassica.* — U. S. Departm. of Agricult., Bull. n. 29, 1901, 19 p. mit 6 Fig.

Rosales.

Crassulaceae.

Schönland, S.: Some South African species of *Cotyledon.* — Journ. of Botany 1902, p. 9—94, mit 5 Taf.

Saxifragaceae.

Janczewski, E. de: Note sur le *Ribes triste* Pall. — Mém. de la soc. nationale des sciences naturelles et math. de Cherbourg XXXII (1902), p. 341—348.

Lindmark, Gunnar: Bidrag till kännedomen om de svenska *Saxifraga*-Arternas yttre byggnad och individbildning. — Bihang till. K. Svenska Vet.-Akad. Handling. Bd. XXVIII, Afd. III (1902), No. 2, p. 1—84, mit 5 Taf.

Rosaceae.

Fliche, P.: Note sur les hybrides du genre *Sorbus* dans le Jura français. — Bull. de la Soc. botan. de France XLVIII, p. 179—186.

Hedlund, T.: Monographie der Gattung *Sorbus.* — Kongl. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd. XXXV, no. I, 1901, p. 1—147, mit 36 Textfig.

Murbeck, Sv.: Über Anomalien im Baue des Nucellus und des Embryosackes bei parthenogenetischen Arten der Gattung *Alchemilla.* — Lund. Universitets Årsskrift. Bd. XXXVIII (1902), Afdeln. 2, No. 2, 10 p. mit 1 Taf.

Péchoutre, F.: Contribution à l'étude du développement de l'ovule et de la graine des Rosacées. — Ann. d. sc. natur. XVI, 1902, p. 1—158, 165 Fig.

Webb, Jonathan E.: A morphological study of the flower and embryo of *Spiraea.* Contrib. from the Hull Botan. Labor. XXXVI. — Botan. Gazette XXXIII, 1902, p. 451—460, mit 28 Fig.

Connaraceae.

Radlkofer, L.: Über zwei Connaraceen. — Bull. de l'herb. Boiss. II. sér., n. 9, p. 890—891.

Leguminosae.

Cohn, Georg: Vergleichend-anatomische Untersuchungen von Blatt und Achse einiger Genisteengattungen aus der Subtribus der Crotalarieen Benth. et Hook. — Bot. Centralbl., Beihefte Bd. X, 1901, p. 525—561.

Guignard, L.: Les *Daniellia* et leur appareil secréteur. — Journ. de Botanique XVI, 1902, p. 69—97.

Hübner, P.: Vergleichende Untersuchungen über die Blatt- und Achsenstructur einiger australischer Podalyrieen-Gattungen (*Gastrolobium*, *Pultenaea*, *Latrobea*, *Eutaxia* und *Dillwynia*). — Bot. Centralbl. 1901, Beihefte, Bd. XI, Heft 3 und Inaug.-Diss. Erlangen 1901, 76 p. mit 1 Taf.

Levy, Ludwig: Untersuchungen über Blatt- und Achsenstructur der Genisteen-Gattung *Aspalathus* und einiger verwandter Genera. — Inaug.-Diss. Erlangen und Bot. Centralbl. Beihefte X (1901) Heft 6, 58 p. 8⁰.

Lindman, C. A. M.: Die Blüteneinrichtungen einiger südamerikanischer Pflanzen. I. *Leguminosae*. — Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handling. Bd. XXVII, Afd. III (1902), No. 14, p. 1—63, mtt 19 Textfig.

Maiden, J. H.: Description of a new species of *Acacia*. — Proceed. of the Linn. Soc. New South Wales 1901, Pt. 1, p. 12—13 mit 1 Taf.

Es handelt sich um *A. Dorothea* n. sp.

Perrédès, Pierre Elie Félix: The anatomy of the bark of *Robinia pseudacacia* L. — Pharm. Journ. 3. Aug. 1901, p. 1—11 des Sep.-Abdr., mit 3 Taf.

Perrot, E.: Sur une substitution dangereuse des fleurs de Genèt d'Espagne à celles du Genêt à balais. — Journ. de Pharm. et de Chimie 1. juillet 1901, 2 p. des Sep.-Abdr.

Es handelt sich um *Sarothamnus scoparius* und *Spartium junceum*.

Power, Frederick B.: The chemistry of the bark of *Robinia pseudacacia* L. — Pharm. Journ. Aug. 17 and 24, 1901, 23 p.

Prain, D.: Notes on *Indigofera*. — Journ. of Botany 1902, p. 60—144.

Prenger, Alfred: Systematisch-anatomische Untersuchungen von Blatt und Achse bei den Podalyrieen-Gattungen der nördlichen Hemisphäre und des Kapgebietes, sowie bei den vier australischen Podalyrieen-Gattungen *Brachysema*, *Oxylobium*, *Chorizema* und *Mirbelia*. — Inaug.-Diss. Erlangen 1901, 111 p. 8⁰.

Rauth, Franz: Beiträge zur vergleichenden Anatomie einiger Genisteen-Gattungen (*Laburnum*, *Petteria*, *Spartium*, *Erinacea*, *Ulex*, *Cytisus*, *Hypocalyptus*, *Loddigesia*). — Inaug.-Diss. Erlangen 1901, 58 p. 8⁰.

Schroeder, Alfred: Anatomische Untersuchung des Blattes und der Achse bei den *Liparieae* und *Bossiaeae* (Trib. *Genisteae*). — Botan. Centralbl., Beihefte, Bd. XI, Heft 6, 1902, und Inaug.-Diss. Erlangen, 54 p.

Schulze, Walther: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Genisteengattungen *Genista*, *Adenocarpus* und *Calycotome*. — Inaug.-Diss. Erlangen; Chemnitz 1901, 59 p.

Schulze, Hugo: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Gattungen *Lupinus* und *Argyrolobium*. — Inaug.-Diss. Erlangen 1901, 44 p. 8⁰.

Winkler, Fritz: Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Gattungen *Crotalaria* und *Prioritropis*. — Inaug.-Diss. Erlangen 1901, 81 p. 8⁰.

Geraniales.

Tropaeolaceae.

Buchenau, Fr.: *Tropaeolaceae.* — »Das Pflanzenreich«, 10. Heft (IV, 131), Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1902; 36 p. mit 91 Einzelbildern in 14 Figuren. *M* 1.80.

Meliaceae.

Harms, H.: Über das Vorkommen der Meliaceen-Gattung *Pseudocedrela* Harms im Togogebiete nebst Bemerkungen über die bisher in Afrika nachgewiesenen Mahagoni-Bäume. — Notizbl. d. kgl. botan. Gartens und Museums zu Berlin III (1902), p. 167—170.

Sapindales.

Anacardiaceae.

Briquet, J.: Anatomie comparée de la feuille chez les *Pistacia Lentiscus. Terebinthus* et *Saportae.* — Bull. de l'herb. Boiss. 2. sér. 1 (1902), p. 1301—1305.

Aceraceae.

Pax, F.: *Aceraceae.* — »Das Pflanzenreich«, 8. Heft (IV, 163). — Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1902; 90 p. mit 49 Einzelbildern in 14 Figuren und 2 Verbreitungskarten. *M* 5.—.

Rhamnales.

Lopriore, G.: Appunti sull' anatomia di alcune Ampelidee. — Bolletino dell' Acad. Givenia die Scienze naturali in Catania, Fasc. LXVI, 1901, 16 p. des Sep.-Abdr.

Malvales.

Tiliaceae.

Fritsch, F. E.: The affinities and anatomical characters of *Plagiopteron fragrans* Griff. — Ann. of Bot. XVI, n. LXI, 1902, March., p. 177—180.

Malvaceae.

Dale, Elizabeth: Investigations on the abnormal outgrowths or intumescences on *Hibiscus vitifolius* Linn. A study in experimental plant pathology. — Phil. Trans. B, vol. 194, 1901, p. 163—182.

Hochreutiner, B. P. G.: Revision du genre *Hibiscus.* — Annuaire du Conservatoire et du jardin botaniques de Genève IV (1900), p. 23—191.

Parietales.

Ochnaceae.

Tieghem, Ph. van: Sur les Ochnacées. — Annal. d. sci. natur. XVI, 1902, p. 161—416.

—— Constitution nouvelle de la famille des Ochnacées. — Journal de Botanique XVI, 1902, p. 181—212.

Tieghem, Ph. van: Subdivision du genre *Ochne* et constitution actuelle de la tribu des Ochnées. — Ebenda p. 113—128.

—— Sétouratée, Campylosperme et Bisétaire, trois genres nouveaux d'Ochnacées. — Ebenda p. 33—47.

—— Périblépharide, genre nouveau des Luxembourgiacées. — Ebenda p. 289—291, mit 1 Fig.

Violaceae.

Burnat, E., et John Briquet: Note sur les *Viola canina* et *montana* de la flore des Alpes maritimes. — Annuaire du conservat. et du jardin botan. de Genève VI, 1902, p. 143—153.

Myrtiflorae.

Deane, Henry: Observations on the Eucalypts of New South Wales. — Proceed. of the Linnean Society of New South Wales 1901, pt. 1, p. 122—144.

—— and **J. H. Maiden:** Further notes on supposed hybridisation amongst *Eucalyptus* (including a description of a new species). — Ebenda 1901, pt. 2, p. 339—341.

Maiden, J. H.: On the occurence of *Eucalyptus dives* Schau. in Victoria. — The Victorian Naturaliste, vol. XVIII, No. 8, Dec. 1901, p. 124 —130.

Umbelliflorae.

Perrot, E.: Sur l'anatomie du fruit de Coriandre. — Bull. des sciences pharmacol. No. 11, Nov. 1901, p. 385—388, mit 1 Taf.

Ternetz, Ch.: Morphologie und Anatomie der *Azorella Selago* Hook. f. — — Botan. Zeit. LX, 1902, p. 1—19, mit 1 Taf. und 9 Textfig.

Yabe, Y.: Revisio Umbelliferarum japonicarum. — Journ. of the Coll. of Science Tokyo Univ., Japan. XVI, pt. 2 (1902), 108 p. mit 3 Taf.

Ericales.

Stibata, K.: Die Doppelbefruchtung bei *Monotropa uniflora* L. — Flora XC (1902), p. 61—66, mit 1 Taf.

Primulales.

Myrsinaceae.

Mez, Carl: *Myrsinaceae.* — »Das Pflanzenreich«, 9. Heft (IV, 236). Leipzig, Wilh. Engelmann, 1902; 437 p. mit 470 Einzelbildern in 61 Figuren. *M* 23.—.

Primulaceae.

Hildebrand, Friedrich: Über *Cyclamen Pseud-ibericum* n. sp. — Botan. Centralbl., Beihefte X (1901), No. 8, p. 1—3 des Sep.-Abdr.

Winkler, H.: Über Regeneration der Blattspreite bei einigen *Cyclamen*-Arten. — Ber. Deutsch. bot. Ges. XX, 1902, p. 81—87.

Ebenales.

Brand, A.: *Symplocaceae.* — »Das Pflanzenreich«, 6. Heft (IV, 242). Leipzig, Wilh. Engelmann, 1901; 100 p. mit 68 Einzelbildern in 9 Figuren. *M* 5.—.

Contortae.

Oleaceae.

Velenovsky, J.: Abnormale Blüten der *Forsythia viridissima* Lindl. — Österr. bot. Zeitschr. 1901, No. 9, 4 p. mit 1 Textfig.

Loganiaceae.

Zimmermann, A.: Über die extranuptialen Nectarien einiger *Fagraea*-Arten. — Annales du jard. botan. de Buitenzorg, II. sér., Vol. III, 1901, p. 1—7, mit 7 Textfig.

Gentianaceae.

Svedelius, Nils: Zur Kenntnis der saprophytischen Gentianaceen. — Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handling. 28. Afd. III (1902), No. 4, p. 1—16, mit 11 Textfiguren.

Apocynaceae.

Mágócsy-Dietz, Sándor Dr.: A rovarfogó virág (*Lyonsia straminea* R. Br.). — Különlenyomat a Pótfüzetek LXI, p. 11—17.

Wildeman, E. de: Observations sur les Apocynacées à latex recueillies par M. L. Gentil dans l'État indépendant du Congo en 1900. Publication de l'État indépendant du Congo. — Bruxelles 1901, 38 p. 8⁰.

Asclepiadaceae.

Frye, T. C.: A morphological study of certain *Asclepiadaceae.* Contributions from the Hull Botan. Labor. XLI. — Botan. Gazette XXXIV, 1902, p. 389—413, mit 3 Tafeln.

Malme, Gust. A.: *Asclepiadaceae* paraguayenses a Dr. E. Hassler collectae. — Bih. till K. Svenska Vet.-Akad. Handling. Bd. XXVII, Afd. III, n. 8 (1901), 39 p. mit 1 Taf.

Pearson, H. H. W.: On some species of *Dischidia* with double pitchers. — Journ. of the Linnean Society, Bot. XXXV, p. 375—390, mit 1 Taf.

Strasburger, Ed.: Einige Bemerkungen zu der Pollenbildung der *Asclepias.* — Ber. der Deutsch. bot. Ges. XIX (1901), p. 450—461, mit 1 Taf.

Tubiflorae.

Convolvulaceae.

Rendle, A. B.: Notes on african *Convolvulaceae.* II. — Journ. of Bot., May 1902, p. 189—191.

Hydrophyllaceae.

Chandler, H. P.: A revision of the genus *Nemophila.* — Botan. Gazette XXXIV, 1902, p. 194—215, mit 4 Taf.

Borraginaceae.

Coincy, A. de: Enumération des *Echium* de la flore atlantique. — Journ. de Botanique XVI, 1902, p. 213—220, 225—233, 257—266.

—— Revision das espèces critiques du genre »*Echium*«. — Ebenda XV (1901). p. 1—18 des Sep.-Abdr.

Muth, F.: Untersuchungen über die Entwickelung der Inflorescenz und der Blüten, sowie über die angewachsenen Achselsprosse von *Symphytum officinale.* — Flora 1902, Ergänzungsband, p. 1—61 des Sep.-Abdr. mit 7 Tafeln.

Revedin, Pietro: Studio sòpra i peli delle Borraginacee. — Nuovo giornale botanico ital. (Nuova serie) IX, 1902, n. 3, p. 301—318, mit 44 Textfig.

Verbenaceae.

Brenner, Wilhelm: Über die Luftwurzeln von *Avicennia tomentosa.* — Ber. der Deutsch. bot. Ges. XX (1902), p. 175—189, mit 3 Taf.

Labiatae.

Briquet, John: Description de quelques espèces nouvelles ou peu connues du genre *Brittonastrum.* — Annuaire du conserv. et du jard. botan. de Genève VI, 1902, p. 157—162.

Murbeck, Sv.: Om *Galeopsis Carthusianorum* Neum. (*G. pubescens* [Fries] Hartm.), dess Systematiske värde och dess förmenta hybrid med *G. Tetrahit* L. — Bot. Notis. 1901, p. 279—286.

Solanaceae.

Arthur, J. C.: Two weeds: Horse Nettle and Buffalo Bur. — XIV. Ann. rep. of the Indiana Agr. exp. stat. p. 9—19, pt. 1—3.

Es handelt sich um *Solanum carolinense* und *S. rostratum.*

Guignard, L.: La double fécondation chez les Solanées. — Journ. de Botanique XVI, 1902, p. 145—167, mit 45 Textfig.

Guillard, F.: Les piments des Solanées. Étude historique et botanique des piments du genre *Capsicum.* — Thèse, Paris; Lons-Le Saunier, 1901, 123 p. mit Tafel und 15 Textfig.

Scrophulariaceae.

Burck, Dr. W.: On the irritable stigmas of *Torenia Fournieri* and *Mimulus luteus* and on means to prevent the germination of foreign pollen on the stigma. — Koninkl. Akad. van Wetensch. te Amsterdam 1901, p. 184—193.

Heinricher, E.: Die grünen Halbschmarotzer. III. *Bartschia* und *Tozzia* nebst Bemerkungen zur Frage nach der assimilatorischen Leistungsfähigkeit der grünen Halbschmarotzer. — Pringsh. Jahrb. XXXVI, 1901, p. 665—752, mit 2 Tafeln und 7 Textfig.

Heinricher, E.: Die grünen Halbschmarotzer. IV. Nachträge zu *Euphrasia, Odontites* und *Alectorolophus*. Kritische Bemerkungen zur Systematik letzterer Gattung. — Ebenda XXXVII, 1902, p. 264—337, mit 2 Tafeln.

Rosenthaler, Leopold: Phytochemische Untersuchung der Fischfangpflanze *Verbascum sinuatum* L. und einiger anderer Scrophulariaceen. — Inaugur.-Dissert. Straßburg; Frankfurt a. M. 1901, 109 p. 8⁰.

Sterneck, J. v.: Zwei neue *Alectorolophus*-Arten. — Österr. bot. Zeitschr. Jahrg. 1902, p. 1—6 des Sep.-Abdr., mit 1 Taf.

—— Monographie der Gattung *Alectorolophus*. — Abhandl. der k. k. Zool.-Botan. Ges. Wien, Bd. I, Heft 2, 1901, 150 p. kl. 4⁰, mit 3 Taf.

Weberbauer, A.: Über die Fruchtanatomie der Scrophulariaceen. — Bot. Centralbl., Beihefte., Bd. X (1901), Heft 7, 65 p. mit 1 Taf.

Wettstein, R. v.: Bemerkungen zur Abhandlung E. Heinricher's: »Die grünen Halbschmarotzer«. IV. Nachträge zu *Euphrasia, Odontites* und *Alectorolophus*. — Pringsh. Jahrb. XXXVII, p. 685—697.

Rubiales.

Briquet, John: Les *Knautia* du sudouest de la Suisse, du Jura et de la Savoie comprenant des descriptions et observations sur diverses autres espèces ou formes européennes. — Ann. du conserv. et du jard. botan. de Genève VI., 1902, p. 60—142.

Campanulatae.

Cucurbitaceae.

Delpino, Frederico: Sopra un organo caratteristico di alcune Cucurbitacee e sulle relazioni delle piante coi Tripidi. — Mem. della R. Accad. delle Scienze dell' Istituto di Bologna, Ser. V, Tomo IX, 1901, p. 383—402, mit 2 Taf.

Noll, F.: Zur Keimungs-Physiologie der Cucurbitaceen. — Landwirtsch. Jahrb. 1901, Ergänzungsband I. p. 145—165.

Yasuda, Atsushi: Preliminary note on the comparative anatomy of *Cucurbitaceae*, wild and cultivated in Japan. — Bot. Magaz. Tokyo XV, 1901, p. 88—91.

Compositae.

Briquet, John: Monographie des Centaurées des Alpes maritimes. — Bâle et Genève, Georg u. Co., 1902, 195 p., avec planche et 12 vignettes.

Boodle, L. A.: On lignification in the phloem of *Helianthus annuus*. — Ann. of Bot. XVI (1902), p. 1—4 des Sep.-Abdr.

Hayck, Dr. August v.: Zur Nomenclatur der *Centaurea pseudophrygia* C. A. Mey. — Allgem. Botan. Zeitschr., herausg. von Kneucker, 6, 1901, p. 1—4 des Sep.-Abdr.

—— Über einige *Centaurea*-Arten. — Verh. k. k. zool.-bot. Ges. Wien, 1901, p. 8—13.

Moore, Spencer le M.: A contribution to the Composite Flora of Afrika. — Linnean society's journal XXXV, p. 305—367, mit 1 Tafel.

Nelson, Elias: Notes on certain species of *Antennaria*. — Botan. Gazette XXXIV, 1902, p. 114—124.

Nicotra, L.: Gli *Echinops* italiani. — Bull. della società botan. italiana; 7 giugno 1901, p. 1—10 des Sep.-Abdr.

Raunkiaer, C.: Kimdannelse uden Befrugtning hos Maelkebøtte (*Taraxacum*). — Botan. Tidsskr. XXV, 1903, p. 109—139, mit 3 Textfig.

Medicinal- und Giftpflanzen im Allgemeinen, Culturpflanzen und deren Krankheiten.

Aderhold, R.: Ein Beitrag zur Frage der Empfänglichkeit der Apfelsorten für *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck. und deren Beziehungen zum Wetter. — Arb. d. Biol. Abteil. f. Land- und Forstwirtsch. am Kais. Gesundheitsamte II, 1902, p. 560—566.

—— Über *Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh. und Beziehungen desselben zum Gummiflusse des Steinobstes. — Ebenda p. 515—559, mit 6 Texttab. und 2 Taf.

—— Über die Sprüh- und Dürrfleckenkrankheiten (syn. Schusslöcherkrankheiten) des Steinobstes. — Landwirtsch. Jahrb. 1901, p. 1—62 des Sep.-Abdr., mit 1 Taf.

Bain, Samuel M.: The action of copper on leaves. With special reference to the injurious effects of fungicides on peach foliage. — Bull. of the Agricult. Exper. Stat. of the university of Tennessee XV, 1902, No. 2, p. 21—108, mit 8 Taf.

Busse, Dr. Walter: Die Ausscheidung von Gummi arabicum an ostafrikanischen Akazien. — Naturw. Wochenschr., N. F., Bd. I, 1901 p. 100—101.

—— Über den Rost der *Sorghum*-Hirse in Deutsch-Ostafrika. — Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XX, 1902, p. 283—291, mit 1 Taf.

Candolle, C. de: Sur un *Ficus* a Hypoascidies. — Arch. d. scienc. phys. et natur. CVI, IVième période, 1901, p. 1—9 des Sep.-Abdr., mit 1 Taf.

Cook, O. F.: The origin and distribution of the Cocoa Palm. — U. S. departm. of agricult., Divis. of Botany; Contrib. from the U. S. Nat. Herbar. Vol. VII, 1901, n. 2, p. 257—293.

—— The Chayote: a tropical vegetable. — U. S. Departm. of agricult., Divis. of Botany, Bull., n. 28, 1901, 31 p. mit 8 Taf.

Dawson, Maria: On the economic importance of »Nitragin«. — Ann. of Bot. XV, 1901, p. 511—519.

Eriksson, Jakob: Sur l'origine et la propagation de la rouille des céréales par la semence. Suite. — Annales des sciences natur. XV, 1902, p. 1—156, mit 5 Taf. und 9 Textfig.

—— Fortgesetzte Studien über die Hexenbesenbildung bei der gewöhnlichen Berberitze. — Cohns Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Bd. VIII, Heft II, p. 111—127, mit 3 Taf.

Fischer, Ed.: *Aecidium elatinum* Alb. et Schw., der Urheber des Weißtannen-Hexenbesens und seine Uredo- und Teleutosporenform. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. XI, 1901, p. 321—344.

Fritsch, Felix Eugen: Untersuchungen über das Vorkommen von Kautschuk bei den Hippocrateaceen, verbunden mit einer anatomisch-systematischen Untersuchung. — Bot. Centralbl. Beihefte XI, 1901, Heft 5, und Inaug.-Diss. München, 80 p. mit 1 Taf.

Gradmann, Rob.: Der Dinkel und die Alemannen. Eine geographische Untersuchung. — Württemberg. Jahrb. f. Statistik und Landesk. Jahrg. 1901 (Stuttgart 1902) I, 103—158. mit 1 Karte.

Harshberger, John W.: Two fungous diseases of the White Cedar. — Proceed. of the acad. of nat. sci. of Philadelphia, May 1902, p. 461—504, mit 2 Taf.

Hattori, H.: Studien über die Einwirkung des Kupfersulfats auf einige Pflanzen. — Journal of the college of science, imp. univ., Tokyo XV. pt. 3, 1901, p. 371—394, mit 1 Taf.

Hauptfleisch, P.: Die Spelzweizen. — Die landwirtsch. Versuchsstationen, 1903, p. 792—863 mit 29 Figuren.

Inui, T.: Untersuchungen über die niederen Organismen, welche sich bei der Zubereitung des alkoholischen Getränkes »Awamori« beteiligen. — Journ. of the College of science, Imp. Univers., Tokyo, Japan; Vol. XV, pt. 3, 1901, p. 455—476, mit 1 Taf.

Journal d'Agriculture tropicale (Agricole, scientifique et commercial) publié par J. Vilbouchevitch. Ier année, No. 1, 31 Juillet 1901; 32 p. gr. 8.

Klinge, J.: Ersatz- und Fälschungsmittel des chinesischen Thees in Russland. — St. Petersburger Herold 1901, 23 p. des Sep.-Abdr. kl. 8⁰.

—— Die Honigbäume des Ostbalticum und die Beutkiefer Westpreußens. — Schriften der Naturforsch. Ges. zu Danzig X, Heft 2/3, 1901, p. 5—31 des Sep.-Abdr.

Koorders, S. H.: Kritisch overzicht der Coffeasoorten van Nederlandsch-Indië. — De Nieuwe voortzetting van »de Koffiegids« voor Nederlandsch Indië, August 1901, 16 p. des Sep.-Abdr.

—— Botanisch-systematische opmerking over voorkomen en beteeknis van drie-en meetzadige Koffievruchten. — Ebenda, Aug. 1901, 19 p. mit 1 Taf.

Koschny, Th. F.: Die Kultur des Castilloa-Kautschuk. — Beihefte zum »Tropenpflanzer« II, 1901, No. 3, p. 119—172.

Lopriore, G.: Ruggine dei Crisantemi. — Nuova Rassegna 1901, 8 p. des Sep.-Abdr.

—— Nota sul *Lopus sulcatus* Fieber. — Catania, Nuova Rassegna IX, fasc. 16, 1901, 11 p., mit 4 Textabbild.

Magnus, P.: Über den Stachelbeer-Mehltau. — Gartenflora LI, 3 p.

Maiden, J. H.: Some australian Food-adjuncts. — Agricult. Gazette of N. S. Wales, Dec. 1901, n. 531, 15 p.

—— Usefull australian plants. — Ebenda, Dec. 1901, n. 499, 509 u. 532, je 2 p. mit 1 Taf.

Beschreibung und Abbildung von *Deyeuxia montana*, *D. scabra* und von *Eucalyptus obliqua.*

Miyoshi, M.: Untersuchungen über die Schrumpfkrankheit (»Ishikubyō«) des Maulbeerbaumes. II. Bericht. — Journ. of the College of science, Imperial University, Tokyo, Japan, Vol. XV, pt. 3, 1901, p. 459—464.

Molle, Ph.: Un alcaloïde dans *Clivia miniata* Benth. — Annales publ. par la soc. roy. des sciences méd. et natur. de Bruxelles, t. XI, 1902, 16 p. des Sep.-Abdr. mit 2 Taf.

Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft. Herausgegeben von Prof. Dr. Freih. v. Tubeuf und Director Dr. Hiltner. — Stuttgart, Eugen Ulmer, 1903, I, Heft 1.

Noll, F.: Über die merkwürdige Ausbildung einer Hafer-Rispe. — Sitzungsbericht d. Niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn 1901, 3 p. mit 1 Taf.

Perrot, E.: Sur le Kopso ou Tanghin de Menabé, poison des Sakalares (*Menabea venenata* H. Bn.). — Comptes rendus, 3 févr. 1902, p. 1—4 des Sep.-Abdr.

Reiche, Karl: Los Productos vejetales indíjenas de Chile. — Santiago de Chile 1901, 28 p. 8⁰.

Sadebeck, R.: Über die südamerikanischen Piassavearten. — Berichte d. Deutsch. bot. Ges. XX, 1902, p. 383—395, mit 1 Taf.

Saito, K.: Anatomische Studien über wichtige Faserpflanzen Japans mit besonderer Berücksichtigung der Bastzellen. — Journ. of the College of science, Imper. Univers. Tokyo, XV, 1901, pt. 3, p. 395—458, mit 2 Taf.

Schrenk, H. v.: Fungous diseases of forest trees. — Yearbook of Department of Agricult. 1900, p. 199—210, mit 4 Taf.

—— Factors which cause the decay of wood. — Journal of the western society of engineers, 1901, No. 19, May, 14 p. mit 3 Taf.

Schweinfurth, Georg: Über die Kultur der Dattelpalme. — Gartenflora L (1901), p. 506—522.

Scofield, Carl S.: The algerian Durum wheats: a classified list, with descriptions. — U. S. Departm. of agricult. Bull. No. 7 (1902), p. 1—10, mit 18 Taf.

Sodiro S. J., Louis: El Mangle Rojo. — Revista de la Corporación »Estudios de Medicina, n. 3 y 4; Quito 1901, 18 p. 8⁰.

Sorauer, P.: Der Schneeschimmel. — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten XI, p. 1—11 des Sep.-Abdr.

—— Frostblasen an Blättern. — Ebenda XII, 4 p. des Sep.-Abdr. mit 1 Taf.

Tischler, G.: Über Heterodera-Gallen an den Wurzeln von *Circaea lutetiana* L. — Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 1902, XIX, p. (95)—(107), mit 1 Taf.

Wildeman, E. de: Les caféiers. — Étude publiée sous les auspices de l'Etat indépendant du Congo. I. — Bruxelles, Veuve Monnom, 1901, 43 p. 8⁰.

Wittmack, L., und J. Buchwald: Die Unterscheidung der Mandeln von ähnlichen Samen. — Ber. d. Deutsch. bot. Gesellsch. XIX, 1901, p. 584—595, mit 1 Taf.

Woods, Albert F.: Observations on the mosaic disease of tobacco. — U. S. Departm. of agricult.; Bull. n. 18, 1902, 24 p. mit 6 Taf.

Zimmermann, A.: Über einige durch Tiere verursachte Blattflecken. — Annales du Jardin Botan. de Buitenzorg, II. sér., Vol. II, p. 102—125.

—— Over de Blorokziekte van *Coffea arabica*. — Teysmannia XII, 1901, afl. 7 en 8, p. 419—429, mit 4 Textfig.

—— Die tierischen und pflanzlichen Feinde der Kautschuk- und Guttaperchapflanzen. — Bull. de l'institut botan. de Buitenzorg 1901, X, 27 p.

—— Over het enten van Koffie volgens de methode van dem Heer D. Butin Schaap. — Mededeelingen uit S'Lands Plantentuin, 1901, 54 p., mit 32 Textfig.

—— Einige javanische auf Coccidien parasitierende Ascomyceten. — Centralbl. f. Bact. II. Abteil. VII, 1901, p. 872—876, mit 5 Textfig.

—— Over eene Wortelschimmel van *Coffea arabica*. — Teysmannia, deel XII, 1901, afl. 6, p. 305—309, mit 3 Textfig.

—— Over Boktorren uit *Ficus elastica*. — Ebenda p. 310—312.

—— Sammelreferate über die tierischen und pflanzlichen Parasiten der tropischen Kulturpflanzen. — Centralbl. f. Bacteriologie, II. Abteil. VII, 1901, p. 914—924 mit 3 Textfig. — III. Die Parasiten des Thees; Ebenda VIII, 1902, p. 16—23, 46—55.

—— Opmerkingen over eenige of koffielanden van Oost-en Midden-Java waargenomen Plantenziekten. — Teysmannia, deel XII, 1902, afl. 12, p. 640—654.

—— Über einige an tropischen Kulturpflanzen beobachtete Pilze. I. — Centralbl. f. Bacteriol. II. Abt., VII (1901), p. 101—147, mit 24 Textfig.

—— Über einige an tropischen Kulturpflanzen beobachtete Pilze. II. — Ebenda II. Abt., VIII (1902), p. 148—152, 181—184, 216—221, mit 8 Textfig.

Allgemeine Pflanzengeographie und Formationen betreffend.

Beck, G. v.: Über die Umgrenzung der Pflanzenformationen. — Österr. bot. Zeitschr. Jahrg. 1902, No. 11, 7 p. des Sep.-Abdr.

Conwentz: Die Gefährdung der Flora der Moore. — Prometheus XIII, 1901/2, No. 635, 9 p. des Sep.-Abdr.

Bericht über einen Vortrag.

Cowles, Henry Chandler: The influence of underlying rocks on the character of the vegetation. — Bull. of the Amer. Bureau of Geography II, 1901, 26 p. des Sep.-Abdr., mit 10 Textfig.

Flahault, Ch.: Premier essai de nomenclature phytogéographique. — Bull. de la soc. Languedoc. de Géogr. (1901), p. 1—36 des Sep.-Abdr.

Fritsch, Karl: Über den Einfluss des Ackerbaues und der Wiesenkultur auf die Vegetation. Vortrag. — Mitteil. Naturw. Ver. Steiermark, 1902, p. 390—402.

Graebner, P.: Wie bildet sich Wald, Wiese und Moor? Vortrag, gehalten im Verein zur Beförderung des Gartenbaues zu Berlin am 30. Mai 1901. — Gartenflora L, p. 567—573.

Hedgcock, George G.: The relation of the water content of the soil to certain plants, principally mesophytes. — Botan. survey of Nebraska VI; Studies in the vegetation of the State, II, 79 p.

Specielle Pflanzengeographie und Pflanzengeschichte.

(Einteilung nach Engler, Syllabus, III. Aufl. 1903, p. 207 ff.)

Nördliches extratropisches oder boreales Florenreich.

A. Arktisches Gebiet.

Andersson, Gunnar: Zur Pflanzengeographie der Arktis. — Geogr. Zeitschr., herausgeg. von Dr. Alfred Hettner VIII, p. 1—23 des Sep.-Abdr., mit 5 Taf.

Dusén, P.: Zur Kenntnis der Gefäßpflanzen Ost-Grönlands. — Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handling. Bd. XXVII, afd. III (1903), No. 3, 70 p. mit 1 Karte und 5 Taf.

—— Några viktigare växtfynd från nordöstra Grönland. — Bot. Not. 1901, p. 73—76.

Nathorst, A. G.: Zur fossilen Flora der Polarländer, I. Teil, 3. Lief. Zur Oberdevonischen Flora der Bären-Insel. — Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. Handling. Bd. XXXVI, 1902, No. 3, 60 p. mit 14 Taf.

Ostenfeld, C. H.: Flora arctica, containing descriptions of the flowering plants and Ferns, found in the arctic region, with their distribution in these countries. Part I. Pteridophyta, Gymnospermae and Monocotyledones. — Copenhagen 1902, 136 p. 8, mit 95 Fig. im Text.

Porsild, Morten Pedersen: Bidrag til en Skildring af Vegetationen paa Øen Disko. — Meddelelser om Grønland XXV, p. 91—239, mit 3 Taf.

Dänisch, mit ausführlichem (56 p.) französischen Resumé (l. c. p. 251—307).

Rikli, M.: Die pflanzlichen Formationen der Arktis mit einem Formationsprofil. — Vierteljahrsschr. d. Naturforsch. Ges. Zürich, XLVI, 1901, p. 300—322, mit 1 Taf.

Wulff, Thorild: Botanische Beobachtungen aus Spitzbergen. — Lund, E. Malmströms Buchdruckerei, 1902, 115 p. 8⁰ mit 4 Taf.

B. Subarktisches oder Coniferen-Gebiet.

Provinz des subarktischen Europa.

Murbeck, Sv.: Några för Skandinaviens flora nya hybrider. 3. *Ranunculus auricomus* L. × *sulphureus* Soland. — Bot. Notis. 1901, p. 211—214 mit 1 Taf.

Wille, N.: Vegetationen i Seljord i Telemarken efter 100 Aars forløb. — Nyt Magazin f. Naturvidenskab. Bd. 40, 1902, p. 65—98.

Provinz des subarktischen Amerika.

Eastwood, Alice: A descriptive list of the plants collected by Dr. F. E. Blaisdell at Nome City, Alaska. — Botan. Gazette XXXIII, 1902, p. 126—149, 199—213, 284—299, mit 10 Figuren.

Harshberger, John W.: A botanical ascent of Mount Ktaadn Me. — The pland World V, 1902, n. 2, p. 21—28, mit 1 Tafel.

Macoun, John: Catalogue of Canadian plants. Part VII: Lichenes and Hepaticae. — Geological Survey of Canada, Ottawa, 1902, 318 p. 8⁰.

—— Contributions to Canadian Botany. XV. — The Ottawa Naturalist Journal of the Ottawa Field-Naturalists Club XV, 1902, p. 267—282.

Schrader, Frank C., and **Alfred H. Brooks:** Preliminary report on the cape nome gold region Alaska. — U. S. geolog. survey, Washington 1900, 56 p. 8⁰ mit zahlreichen Karten und Abbildungen.

C. Mitteleuropäisches Gebiet.

Mehrere Länder betreffend und Allgemeines.

Flahault, Ch.: La naturalisation et les plantes naturalisées en France. — — Bull. de la Soc. botan. de France XLVI, p. XCI—CXCVII.

—— La Flore et la végétation de la France avec une carte de la distribution des végétaux en France. (Tirage à part de l'introduction de la Flore descriptive et illustrée de la France, par l'abbé H. Coste. — Paris, Paul Klincksieck, 1901, 32 p.).

Graebner, P.: Die Heide Norddeutschlands und die sich anschließenden Formationen in biologischer Betrachtung. — Die Vegetation der Erde. Sammlung pflanzengeogr. Monogr., herausgeg. von A. Engler und O. Drude. V. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1901.

Vergl. Litteraturübersicht p. 21.

Höck, F.: Ankömmlinge in der Pflanzenwelt Mitteleuropas während des letzten halben Jahrhunderts. VI. — Beihefte zum botan. Centralbl. XII, 1902, p. 44—54.

—— Ankömmlinge in der Pflanzenwelt Mitteleuropas während des letzten halben Jahrhunderts. VII. — Ebenda XIII, 1902, p. 211—234.

Reinke, J.: Die Pflanzenwelt der deutschen Meere. — »Globus«, illustr. Zeitschr. f. Länder- und Völkerkunde LXXX, 11. u. 18. Juli 1901, p. 21—23, 39—42.

Atlantische Provinz.

Gross-Britannien.

Smith, William G.: A botanical survey of Scotland. — The scottish Geographical Magazine for March 1902, p. 1—8 des Sep.-Abdr.

Subatlantische Provinz.

Niedersachsen.

Seckt, H.: Pflanzenleben auf der Inselt Sylt. — Naturwiss. Wochenschr. XVII (1901), p. 73—77.

Mecklenburg.

Haberlandt, Maximilian: Flora von Neustrelitz. Verz. der im Großherzogtum Mecklenburg-Strelitz, hauptsächlich in der Umgegend von Neustrelitz beobachteten wildwachsenden Gefäß-(Farn- und Blüten-) pflanzen. — Neustrelitz 1901, 47 p. 4⁰.

Sarmatische Provinz.

Oeland.

Erikson, Johan: Bidrag till det öländska Alfvarets floristik. — Bot. Notis. 1901, p. 201—207.

Östliche Ostseeländer.

Weber, Dr. C. A.: Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde. Eine formationsbiologisch-historische und geologische Studie. — Berlin, Paul Parey, 1902, 251 p. 8⁰ mit 29 Textabbildungen und 3 Taf.

Vergl. Litteraturbericht p. 25.

Mitteldeutsches Tiefland.

Schube, Th.: Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora im Jahre 1901. — Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterl. Cultur, 1901, 15 p.

—— Vorarbeiten zu einem Waldbuche von Schlesien. — Ebenda, 36 p. mit 8 Textfig.

Provinz der europäischen Mittelgebirge.

Französischer und Schweizer Jura.

Magnin, Dr. Ant.: Archives de la Flore Jurassienne. — Jahrg. II u. III (1901 u. 1902).

Hercynisches Bergland.

Goldschmidt-Geisa, M.: Die Flora des Rhöngebirges. II. — Verh. phys.-med. Ges. zu Würzburg. N. F. Bd. XXXIV, 1902, p. 343—355.

Schulz, Aug.: Über die Entwickelungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteldeutschlands. — Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XX, 1902, p. 54—81.

—— Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen im Saalebezirk und ihre Bedeutung für die Beurteilung der Dauer des ununterbrochenen Bestehens der Mansfelder Seen. — Zeitschr. f. Naturwiss. LXXIV (1902), p. 431—457.

—— Studien über die phanerogame Flora und Pflanzendecke des Saalebezirkes. I. Die Wanderungen der Phanerogamen im Saalebezirke seit dem Ausgange der letzten kalten Periode. — Halle a. S., Tausch & Grosse, 1902, 57 p. 8°, mit 1 Karte. ℳ 2.—.

Pontische Provinz.

Danubische Zone.

Pantu, Zach. C.: Plante Vasculare dela Ciorogârla (lângă Bucuresci). — Publ. Soc. Natural. din România 1901, p. 1—11 des Sep.-Abdr.

—— und **A. Procopianu-Procopovici**: Beiträge zur Flora des Ceahlau. I. Alpine und subalpine Region. — Bull. de l'herb. de l'instit. botan. de Bucarest, 1 (1901), VIII, 44 p.; rumänisch und deutsch.

Procopianu-Procopovici, A., und **Zach. C. Pantu**: Contributions à l'étude de la flore du pays. — Publ. societ. natural. din România, 1902, p. 24—49.

—— Enumeraţia plantelor vasculare dela stânca-ştefănesci recoltate de domnul Popovici A. Băznoşanu. — Publicaţiunile societăţei naturaliştilor din România 2, 1901, p. 1—7.

Provinz der Alpenländer.

Baumgartner, Gottlieb: Das Curfirsten-Gebiet in seinen pflanzengeographischen und wirtschaftlichen Verhältnissen. — Jahresber. der St. Gallischen Naturwiss. Ges., 1901; und Inaug.-Diss. Zürich, 243 p., 8°, mit Textabb., Karten u. Taf.

Briquet, John: Nouvelle liste d'épervières rares, nouvelles ou critiques des Alpes Lémaniennes d'après les déterminations de M. Arvet-Touvet. — Annuaire du conservat. et du Jard. bot. de Genève V (1901), p. 147—168.

Coaz und **C. Schröter:** Anweisung zur Erforschung der Verbreitung der wildwachsenden Holzarten der Schweiz. — Bern, 1902, 10 p., kl. 8°.

Geiger, Ernst: Das Bergell. Forstbot. Monographie. — Jahresber. naturf. Ges. Graubünd. Bd. XLV (1901), p. 1—119 des Sep.-Abdr., mit 1 Karte u. 6 Taf.

Hayek, Dr. August v.: Beiträge zur Flora von Steiermark. — Österr. bot. Zeitschr. 1901, p. 1—50 des Sep.-Abdr., mit 1 Taf.

Hegi, Gustav: Das obere Tößthal und die angrenzenden Gebiete, floristisch und pflanzengeographisch dargestellt. — Bull. de l'herb. Boiss. 1902, p. 1—403 des Sep.-Abdr., mit 2 Karten.

Keller, Robert: Vegetationsbilder aus dem Val Blenio. — Mitteil. d. Naturwiss. Ges. in Winterthur, Heft IV, 1903, 39 p. d. Sep.-Abdr.

Schinz, H.: Beiträge zur Kenntnis der Schweizer Flora. I. II. Schinz: Die schweizerischen Vertreter der Gattung *Alectorolophus*. II. Ders.: Floristische Beiträge. III. Stephan Brunies: *Carex baldensis* L. und *Aethionema saxatile* (L.) R. Br. im Kanton Graubünden. — Bull. de l'herb. Boissier, II. sér. 1902, Nr. 4, p. 339—360.

Schröter, C., und **O. Kirchner:** Die Vegetation des Bodensees. II. Teil. Characeen, Moose und Gefäßpflanzen. — Sonderabdr. aus dem XXXI. Hefte der Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung. Lindau i. B., J. Th. Stettner in Komm., 1902, 86 p., 4°, mit 3 Taf., 1 Karte und mehreren Textabb. *M* 2.50.

Provinz der westpontischen Gebirgsländer.

Serbisch-bulgarische Gebirge.

Velenovský, J.: Neue Nachträge zur Flora von Bulgarien. — Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag. II. Cl., XXVII, 20 p.

—— Achter Nachtrag zu Flora von Bulgarien. — Österr. bot. Zeitschr. 1901, Nr. 1, 4 p. — Neunter Nachtrag zur Flora von Bulgarien. — Ebenda, 1902, Nr. 2ff., 13 p.

—— Plantae novae bulgaricae. — Ebenda, 1902, n. 4, 2 p.

E. Mediterran-Gebiet.

Ligurisch-tyrrhenische Provinz.

Cavara, Fridiano: La vegetazione della Sardegna meridionale (da appunti di escursioni). I. — Nuovo giornale botan. ital. nuov. serie, vol. VIII, Nr. 3 (1901), p. 1—55 des Sep.-Abdr. mit 2 Taf.

Christ, H.: Quelques remarques sur la végétation de la Riviera di Levante. — Bull. della Soc. botan. ital., 1902, 9. Febr. 6 p. und 13. Apr. 3 p.

Lopriore, Giuseppe: Studi comparativi sulla Flora lacustre della Sicilia. — Catania, Tip. Sicula di Monaco & Mollica, 1901, 116 p. gr. 4°.

Rikli, M.: Botanische Reisestudien auf einer Frühlingsfahrt durch Korsika. — Zürich 1903, mit 29 Abb., 140 p. 8°.

Roß, Dr. Hermann: Beiträge zur Flora von Sizilien. II. Teil. Erläuterungen und kritische Bemerkungen zum Herbarium Siculum. II. Centurie. — Bull. de l'herb. Boissier, II. sér. 1901, p. 1201—1232.

Sommier, Stefano: L'isola del Giglio e la sua flora, con notizie geologiche del Prof. C. de Stefani. — Torino, Carlo Clausen, 1900, 164 p. gr. 8°, mit 5 Tafeln, 1 Karte und 10 Textfig.

Mittlere Mediterranprovinz.

Adriatische Zone.

Bernátsky, J.: Pflanzenökologische Beobachtungen auf Süd-Lussin. — Természetrajzi Füzetek XXIV (1901), p. 88—137. Magyarisch mit deutscher Zusammenfassung.

Südliche Mediterranprovinz.

Hochreutiner, B.-P.-G.: Lettres d'un botaniste dans le Sud-Oranais. — Genève, 1901, 40 p., kl. 8. Imprimerie du journal de Genève.

F. Centralasiatisches Gebiet.

Turanische oder aralo-caspische Provinz.

Lipsky, B. J.: Flora von Buchara. — St. Petersburg, 1902, gr. 4°, 541 p. mit 7 Taf. — Russisch.

Provinz des Han-hai.

Futterer, K.: Geographische Skizze der Wüste Gobi zwischen Hami und Su-tschou. — Petermann's Mitteil., Ergänz.-Heft, n. 139, 1902, 35 p. mit 1 Karte.

Provinz der tibetanischen Hochwüste.

Hemsley, W. Botting, assisted by H. H. W. Pearson: The Flora of Tibet or High Asia. — Journ. Linnean Society, Botan., XXXV, 1902, p. 124—265, mit Karte.

Ost-Asien im Allgemeinen.

Forbes, F. B., and W. Botting Hemsley: An Enumeration of all the plants known from China proper, Formosa, Hainan, Corea, the Luchu archipelago, and the island of Hongkong, together with their distribution and synonymy, part XIII. — Ebenda, XXXVI, 1902, p. 537—592.

G. Temperiertes Ostasien.

Provinz des nördlichen China und Koreas.

Komarov, V. L.: Flora Manshuriae. Vol. I. — St. Petersburg 1901. 559 p. 8°. Russisch.

Palibin, J.: Conspectus Florae Koreae. Pars tertia (Orchidaceae-Filices. Supplementum). — Acta hort. Petrop. XIX (1901), p. 101—151.

Provinz des mittleren und nördlichen Japan.

Shirasawa, M. Homi: Iconographie des essences forestières du Japon. Tome I. — Paris, Maurice de Brunoff, 133 p. 8°.

Nord-Amerika im Allgemeinen.

Sargent, Charles S.: New or little known North American trees IV. — Botan. Gazette XXXIII (1902), p. 108—125.

H. Gebiet des pacifischen Nordamerika.

Provinz der pacifischen Coniferen.

Chesnut, V. K.: Plants used by the Indians of Mendocino County, California. Contributions from the U. S. National Herbarium Vol. VII, 1902, n. 3, p. 295—408, mit 78 Fig. und 21 Taf.

Provinz der Rocky Mountains.

Nelson, Aven: Contributions from the Rocky mountain herbarium. III and IV. — Botan. Gazette XXXIV, 1902, p. 21—35, p. 355—371.

I. Gebiet des atlantischen Nordamerika.

Seenprovinz.

Cowles, H. Ch.: The physiographic ecology of Chicago and vicinity; a study of the origin, development, and classification of plant societies. — Botan. Gazette, vol. XXXI, 1901, p. 73—108; p. 145—182, mit 35 Textfig.

Pieters, A. J.: The plants of Western Lake Erie with observations on their distribution. — Washington, U. S. Fish Commission Bullet. for 1901, p. 57—79, mit 10 Taf.

Reed, Howard S.: A survey of the Huron river valley. I. The ecology of a glacial lake. Contrib. from the Botan. Labor. of the Univ. of Michigan. LXIV. — Botan. Gazette XXXIV, 1902, p. 125—139, mit 4 Fig.

Provinz des sommergrünen Mississippi- und Alleghany-Waldes mit den Alleghanies.

Kearney, Thomas H.: Report on a botanical survey of the Dismal Swamp region. — Contrib. from the U. S. nation. herbar. V (1901), p. 320—585, mit Taf. LXV—LXXVII und Fig. 51—90 und 2 Karten.

Shaw, Charles H.: The development of vegetation in the morainal depressions of the vicinity of Woods Hole. — Botan. Gazette XXXIII, 1902, p. 437—450, mit 6 Fig.

Snow, Laetitia M.: Some notes on the ecology of the Delaware coast. Contrib. from the Hull Botan. Labor. XL. — Ebenda XXXIV, 1902, p. 284—306, mit Karte und 10 Fig.

Prairienprovinz.

Bessey, Charles E.: Fifteenth annual report of the Botanist of the Nebraska state, board of agriculture. — Ann. Rep. of the Nebraska St., board of Agric. 1900 (distrib. december 1901), p. 77—116.

Hall, William L.: Forest extension in the middle West. — Yearbook of the U. S. depart. of Agricult. 1900 (Washington, 1901), p. 145—156, mit 3 Taf.

Shimek, C. F.: The Loess of Jowa City and vicinity. Jowa Pteridophyta (Con.). Addenda to the flora of Lyon county. — Bull. of the Laborat. of nat. Hist. St. University of Jowa, V (1901), p. 195—216.

Shimek, B.: The distribution of the forest trees in Jowa. — Proceed. of Jowa Acad. of sciences. VII, p. 47—59.

II. Palaeotropisches Florenreich.

B. Afrikanisches Wald- und Steppengebiet.

Nordafrikanische Steppenprovinz.

Engler, A.: Contribuzioni alla conoscenza della flora dell' Africa orientale. XXIII. Araceae, Moraceae, Hydnoraceae, Chenopodiaceae, Nyctaginaceae, Aizoaceae, Cruciferae, Moringaceae, Crassulaceae, Saxifragaceae, Hamamelidaceae, Geraniaceae, Oxalidaceae, Malpighiaceae, Callitrichaceae, Combretaceae, Primulaceae, Plumbaginaceae, Sapotaceae, Salvadoraceae, Lentibulariaceae, Dipsacaceae in Harar, territorio Galla, et in Somalia a DD. Robecchi Bricchetti et doct. A. Riva lectae. — Ann. del R. Istit Botan. di Roma, p. 243—256.

Pirotta, R.: Flora della colonia Eritrea. — Ebenda, VIII, 1903, 128 p. mit XII Taf.

Westafrikanische Waldprovinz.

Durand, Th., et Em. de Wildeman: Matériaux pour la Flore du Congo. Onzième et dernière fascicule. — Bull. de la soc. roy. de Botanique de Belgique XL (1901), p. 62—74.

Ostafrikanische und südafrikanische Steppenprovinz.

Briquet, John: Descriptions de quelques plantes récoltées par M. R. de Prosch dans le bassin du Haut-Zambèze. — Annuaire du Conservatoire et du jardin botaniques de Genève VI (1902), p. 1—9 des Sep.-Abdr.

Fritsch, Karl: Beitrag zur Flora von Angola. Bearbeitung einer von E. Dekindt aus Huilla an das botan. Museum der k. k. Universität in Wien eingesandten Pflanzencollection. — Bull. de l'herb. Boiss. II. sér., 1901, T. I, p. 1082—1119.

C. Gebiet des südwestlichen Kaplandes.

Mac Owan, P.: Report of the government botanist for the year 1901, Cape of good hope. — Capetown 1902, 11 p. 8°.

Marloth, R.: Notes on the occurence of alpine types in the vegetation of the higher peaks of the South-western region of the Cape. — Transact. of the South Afr. Philosoph. Soc. XI, pt. 3, 1901, p. 161—168, mit 2 Taf.

E. Malagassisches Gebiet.

Drake del Castillo, E.: Sur des espèces végétales nouvelles de Madagascar. — Comptes rendus, séance du 22 juillet 1901, 4 p. des Sep.-Abdr.

—— Madagascar au début du XX siècle, Botanique. — Paris, Société d'éditions scientif. et littér., 1902, p. 109—156.

F. Vorderindisches Gebiet.

Prain, D.: Botanical Notes and Papers. Reprints from Periodicals 1894—1901. — Calcutta 1901, 437, p. 8°, mit zahlr. Tafeln.

G. Monsungebiet.

Westmalayische Provinz.

King, George: Materials for a flora of the Malayan Peninsula. Disciflorae. — Calcutta, Royal botanic Garden 1893—1896; 17 p.; — n. 12 — Journ. of the Asiatic Soc. of Bengal, LXX, pt. II, n. 1, 1901, p. 66—142 und LXXI, pt. II, 1902, n. 1, p. 46—80.

King, George: Materials for a flora of the Malayan Peninsula. Calyciflorae (n. 9 to 13 of the series). — Calcutta, Royal botan. Garden, 1902, 28 p. 8°.

Koorders, S. H.: Notiz über eine dysphotische Flora eines Süßwassersees in Java. — Natuurk. Tijdschrift voor Ned.-Indië, LXI (1901), p. 119—128.

Centromalayische Provinz.

Koorders, S. H.: Eenige aanvullingen en verbeteringen van mijn. Verslageener botanische dienstreis door de Minahasa (NO.-Celebes). — Ebenda LXI, afl. 4., 1902, p. 250—261.

Papuanische Provinz.

Bailey, F. Manson: Contributions to the Flora of New Guinea. — The Queensland agricult. journal, vol. IX, pt. 4, p. 410—412, mit 1 Taf

Araucarien-Provinz.

Cockayne, L.: A short account of the plant-covering of Chatham Island. — Transactions, New-Zealand Instit. XXXIV, 1901, p. 243—325, mit 4 Taf.

Hinterindisch-ostasiatische Provinz.

Schmidt, Johs.: Flora of Koh Chang. Contrib. to the Knowledge of the vegetat. in the Gulf of Siam V. C. B. Clarke: Compositae, Umbelliferae. Johs. Schmidt: Rhizophoraceae. Ove Paulsen: Fagaceae. F. K. Ravn: Loranthaceae. Eug. Warming: Podostemaceae. C. H. Ostenfeld: Hydrocharitaceae, Lemnaceae, Pontederiaceae, Potamogetonaceae, Gentianaceae, Nymphaeaceae. H. Harms: Leguminosae. K. Schumann: Scitamineae. A. Engler: Araceae. F. Stephani: Hepaticae. — Botan. Tidsskr. XXIV (1902), p. 241—280 (139—178). — VI. K. Schumann: Rubiaceae. C. B. Clarke: Lythraceae, Melastomaceae, Scrophulariaceae, Acanthaceae. O. Warburg: Urticaceae. E. Rostrup and J. Massee: Fungi. — Ebenda, p. 329—354.

Polynesische Provinz.

Maiden, J. H.: Notes on the Botany of Pitcairn island. — Australasian associat. for the advancement of science, 1901, p. 261—270.

Volkens, G.: Über die Karolinen-Insel Yap. — Verh. Ges. Erdkunde, Berlin 1901, p. 62—76, mit 1 Karte.

III. Das central- und südamerikanische Florenreich.

Allgemeines.

Bayern, Therese Prinzessin v.: Auf einer Reise in Westindien und Südamerika gesammelte Pflanzen. — Beihefte z. Botan. Centralb. XIII, 1902, Heft 1, p. 1—90, mit 5 Taf.

Niederlein, G.: Les produits du sol des colonies françaises d'Amérique à l'exposition Pan-Américaine de Buffalo 1901. — Bull. du synd. de la presse colon. XVI, 1901, p. 9—24.

A. Mittelamerikanisches Xerophyten-Gebiet.

Chaparal-Provinzen.

Bray, William L.: The ecological relations of the vegetation of western Texas. Contributions from the Hull botan. laboratory XXX. — Botan. Gazette XXXII (1901), p. 99—291, mit 25 Textfig.

Coulter, John M.: Botany of western Texas; a manual of the Phanerogams and Pteridophytes of western Texas. — Contrib. from the U. S. Nat. Herb. Vol. II. (1891—94) 588 pp.

B. Gebiet des tropischen Amerika.

Provinz des tropischen Central-Amerika und Süd-Californien.

Smith, John Donnell: Undescribed plants from Guatemala and other Central American republics XXIII, 1902, p. 249—262, mit 2 Taf.

Westindische Provinz.

Harshberger, John W.: An ecological sketch of the Flora of Santo Domingo. — Proceed. of the acad. of Nat. sci. of Philadelphia, 1901, p. 554—561, mit 2 Taf.

Urban, Ign.: Symbolae Antillanae seu Fundamenta florae Indiae occidentalis Vol. III. Continet: III. C. de Candolle: *Piperaceae*, p. 161—274; IV. F. Stephani: *Hepaticae* novae Dussianae II, p. 275—279; V. Ign. Urban: Nova genera et species II, p. 280—352. — Berlin, Gebr. Bornträger, 1901, p. 161—352.

Südbrasilianische Provinz.

Barbosa, Rodrigues, J.: Contributions du Jardin botanique de Rio de Janeiro I. — Rio de Janeiro 1901.

Chodat, R.: Plantae Hasslerianae soit Enumération des plantes récoltées au Paraguay par le Dr. Émile Hassler d'Aarau (Suisse) I. partie. Bull. de l'herb. Boiss. 1898—1902, 204 pp. des Sep.-Abdr.

Malme, Gust. O. A.: Ex herbario Regnelliano. Adjumenta ad floram phan. Brasiliae etc. — Bih. till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. XXVII Afd. III, n. 5 (1901), 25 p.

C. Andines Gebiet.

Argentinische Provinz.

Chodat, R. et **E. Wilczek:** Contributions à la flore de la république Argentine. — Bull. de l'herb. Boissier, II. sér. 1902, p. 281—296, p. 476—490, und p. 521—544, mit 27 Textfig.

Kurtz, F.: Quelques mots à propos du discours de Mr. A. Gallardo »La Botanique à la Republique Argentine.« — Comunicaciones del Museo Nacion. de Buenos Aires 1901, p. 336—342.

Chilenische Übergangsprovinz.

Johow, Prof. Dr. **Friedrich:** Zur Bestäubungsbiologie chilenischer Blüten. — Verhandl. des deutsch. Wiss. Vereins zu Santiago (Chile) IV (1901), p. 345—424.

Reiche, Dr. **Carlos:** Flora de Chile. III.; familias 47; 50—59. — Santiago de Chile 1902, p. 211—425.

IV. Das australe (altoceanische) Florenreich.

D. Australisches Gebiet.

Ostaustralische Provinz.

Maiden, J. H.: Miscellaneous Notes. — Agricultural Gazette of N. S. Wales, 1901, p. 1—3 des Sep.-Abdr.

Enthält außer Angaben über eine »Sand-Drift at Newcastle« Notizen über *Kochia villosa* Lindl., *Portulacaria atra* Jacq., *Hypericum perforatum* L., *Inula graveolens* Desf. und *Rumex scutatus* L.

—— and **E. Betche:** Notes from the botanic gardens, Sydney. — Proceed. of the Linnean Society of New South Wales, 1901, pt. 1, n. 7, p. 79—90.

F. Austral-antarktisches Gebiet.

Drygalski, E. von: Bericht über die wissenschaftlichen Arbeiten der Deutschen Südpolar-Expedition auf der Fahrt von Kapstadt bis zu den Kerguelen nebst Mitteilungen über die Arbeiten auf der Kerguelen-Station. — Berlin 1902, Mittler und Sohn 73 p. 8°, mit 5 Abbild. und 2 Beilagen in Steindruck. ℳ 3.—.

Wille, Dr. **N.:** Mitteilungen über einige von C. E. Borchgrevink auf dem antarktischen Festlande gesammelte Pflanzen. — Nyt Mag. f. Naturvidenskab. B. XL, H. 3, 1902, p. 203—222, mit 4 Taf.

Bemerkung.

Die Herren Mitarbeiter erhalten bei Abhandlungen, die honoriert werden, 20 Sonderdrucke, bei solchen, die nicht honoriert werden, 40 Sonderdrucke umsonst. Ausser den Freiexemplaren werden auf besondern Wunsch Sonderdrucke in grösserer Zahl hergestellt, für die der Verfasser Druck und Papier zu zahlen hat und zwar:

			ℳ			ℳ
für	10	Expl. geh. in Umschlag für den Druckbogen	1.20,	für die einfarb. Taf.	8°	—.30.
»	20	» » » » » »	2.40,	» » »	8°	—.60.
»	30	» » » » » »	3.60,	» » »	8°	—.90.
»	40	» » » » » »	4.80,	» » »	8°	1.20.
»	50	» » » » » »	6.—,	» » »	8°	1.50.
»	60	» » » » » »	7.20,	» » »	8°	1.80.
»	70	» » » » » »	8.40,	» » »	8°	2.10.
»	80	» » » » » »	9.60,	» » »	8°	2.40.
»	90	» » » » » »	10.80,	» » »	8°	2.70.
»	100	» » » » » »	12.—,	» » »	8°	3.—.

Über 100 Sonderdrucke werden nur von Dissertationen bezw. von Habilitationsschriften hergestellt; eine Honorierung solcher Abhandlungen kann jedoch nicht erfolgen. Von Abhandlungen, die mehr als 3 Bogen Umfang haben, können mit Rücksicht darauf, dass so umfangreiche Arbeiten den Preis der Jahrbücher sehr erhöhen, **nur 3 Bogen honoriert** werden. Referate für den Litteraturbericht werden mit ℳ 40.— für den Bogen honoriert. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbücher« werden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Berlin W. 30, Grunewaldstr. 6/7, erbeten. Im Interesse einer raschen und sichern Veröffentlichung liegt es, dass die Manuskripte **völlig druckfertig** eingeliefert werden, da mit nachträglichem Einschieben und ausgedehnten Abänderungen während der Korrektur Zeitverlust und sonstige Unzuträglichkeiten verbunden sind.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 71.

Band XXXII. Ausgegeben am 24. April 1903. Heft 2 u. 3.

Abwehr und Berichtigung

der in Engler's Bot. Jahrb. Bd. 31, Heft 4/5, 1902 von Prof. Dr. E. Warming aus Kopenhagen veröffentlichten »Anmerkungen« zu meiner Arbeit über die Vegetation der ostfriesischen Inseln.

Von

Dr. A. Hansen,
ordentl. Professor an der Universität Gießen.

Auf eine Äußerung des Herrn Prof. Warming zu meiner Kritik seiner Ansichten musste ich um so mehr gefasst sein, als Engler in seiner anerkennenden Besprechung meiner Arbeit bemerkt hatte, die Bekämpfung der Warming'schen Ansichten werde wohl zu einer Discussion führen[1]. Zu einer solchen hatte Herr Prof. Warming volle Berechtigung. Er hat es vorgezogen, an Stelle wissenschaftlicher Erörterungen eine auf Unwahrheiten beruhende Beleidigung meiner Ehre zu veröffentlichen.

Herr Prof. Warming schreibt:

»Als unterhaltende Lectüre für Badegäste auf den ostfriesischen Inseln mag das windige Buch von Prof. Hansen vielleicht von Wert sein, und auf Leute, die nicht sachkundig sind, wird es nicht verfehlen, einen mächtigen Eindruck von dem hohen wissenschaftlichen Range des Verfassers zu machen. Der wissenschaftliche Wert desselben ist in der That gleich Null.«

Ich drucke dagegen das folgende Referat von Engler aus den Bot. Jahrbüchern Bd. XXX, p. 81 ab:

»Die der subatlantischen Provinz zugerechneten ostfriesischen Inseln sind bekanntlich in den letzten Jahrzehnten von mehreren Floristen sehr eingehend untersucht worden; auch die Zusammensetzung der auf ihnen herrschenden Formationen wurde beachtet; aber in den bisher erschienenen Schriften ist ein auf die Gestaltung der Vegetation wirkender Factor, der Wind, nicht in dem Maße gewürdigt und berücksichtigt worden, wie dies in der vor wenigen Wochen erschienenen Abhandlung von A. Hansen über die Vegetation der ostfriesischen Inseln geschieht. Wer

---

1) Engler's Bot. Jahrb. XXX. 1901, p. 81.

jemals sich mit Anpflanzungen auf einem offenen, den Winden exponierten Terrain befasst hat, wer beobachtet hat, wie langsam an dauernd von herrschenden Winden beeinflussten Stellen die durch den Menschen oder Tiere entblößten Plätze dem Baumwuchs wieder zugänglich gemacht werden können, wird dem Verfasser gern zustimmen, wenn er solchen constanten Winden, wie sie die ostfriesischen Inseln beherrschen, einen stark auslesenden und auch formgestaltenden Einfluss zuschreibt. Der gemeinsame Charakter der Flora von Borkum liegt in dem niedrigen Wuchs der ganzen Vegetation, sie sieht aus, als ducke sie sich vor dem Winde. HANSEN weist nach, dass durch den Wind kleinen Zellcomplexen so schnell das Wasser durch Verdunstung entzogen wird, dass keine Zeit zur Zuleitung von den benachbarten Zellen her bleibt; der ohne Unterlass wehende und verzehrende Wind lässt die Blätter langsam den Trockentod sterben; so werden also niedrig wachsende Pflanzen überleben, während die hochstrebenden aussterben und nur solche erhalten bleiben, welche wie Psamma und Juncaceen in ihren oberirdischen Organen xerophile anatomische Structur besitzen. Verf. geht dann weiter und bekämpft die von anderen Autoren, namentlich auch die von WARMING ausgesprochenen Sätze über die Ökologie der Dünenvegetation durch Ausführungen, die wohl nicht ohne Erwiderung bleiben werden, er geht auch auf die Halophyten ein, deren Succulenz er ebenfalls als sehr wirksamen Windschutz auffasst, würdigt KIHLMAN's Ausführungen über den Einfluss des Windes auf die Bestandteile der arktischen Flora und geht ferner auf die tropische Strandflora ein, in der ebenfalls mehrfach niederer Wuchs oder xerophile Structur herrscht, endlich sieht er auch in der xerophilen Structur der Mangroven einen Schutz gegen die austrocknende Wirkung des Windes. Zweifelsohne sind die Ausführungen HANSEN's von hohem Werte für die ökologischen Studien; aber sie werden höchst wahrscheinlich zu Discussionen Veranlassung geben, da doch auch andere Factoren, unter deren Einfluss die dem Winde exponierten Pflanzengemeinschaften leben, namentlich die Bodenverhältnisse ihre Bedeutung haben.«

Diese Urteile können unmöglich beide richtig sein. Ich darf die Entscheidung, welches von beiden das meiste Vertrauen verdient, um so mehr dem Leser überlassen, als die Gefahr nicht fachkundiger Beurteiler hier nicht vorliegt.

Es wird sich empfehlen, zunächst die Ursachen des WARMING'schen Vorgehens festzustellen, um beurteilen zu können, ob es dadurch begreiflich, wenn auch nicht entschuldbar wird.

Die Ursache liegt allein in meiner Kritik einiger Sätze und Ansichten des Prof. WARMING aus seinem »Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie«. Wenn es sich dabei um eigene Ideen des Prof. WARMING handelte, so wäre das Überschreiten des Gebrauches erlaubter Verteidigungs-

mittel wenigstens psychologisch erklärlich. Der vorausgesetzte Fall liegt aber gar nicht vor. Herrn Prof. WARMING eigentümlich sind nur die in dem Lehrbuch enthaltenen Formulierungen, die zu Grunde liegenden Ergebnisse selbst sind fremdes Eigentum.

Die trotz ihres Widerspruches mit bekannten Thatsachen mit apodiktischer Bestimmtheit (p. 245 des Lehrb.) ausgesprochenen Sätze des Autors muss man zwar wegen der fehlenden Hinweise zunächst für a priori aufgestellte Meinungen halten. Das trifft aber nicht zu. Herr Prof. WARMING teilt in seinen »Anmerkungen« mit, dass er sich auf Angaben anderer stützt. Es ist dann aber um so weniger Grund zu dem Gebahren des Prof. WARMING vorhanden. Dass das citierte Lehrbuch unantastbar sein soll, wie der Verfasser vorauszusetzen scheint, ist um so anspruchsvoller, als er in seiner Vorrede selbst angiebt, er habe den I. Abschnitt, welcher »die ökologischen Factoren und ihre Wirkungen« enthält, mit vielem Widerstreben geschrieben, da er sich auf Gebiete wagen müsse, wo er sich unsicher fühle. Ich will die Kühnheit, ein Buch zu schreiben, obgleich man sich in dessen Grundlagen unsicher fühlt, nicht verkennen, allein damit ist die Forderung gegeben, an ein solches Buch mit wissenschaftlicher Kritik heranzutreten, wenn der Fortschritt der Wissenschaft dies verlangt, zumal wenn ein solches Buch sich als Anleitung für jüngere Forscher bezeichnet. Andere Methoden, in meinem Berufe die Wissenschaft fördern zu helfen, als Forschung und Kritik, sind mir nicht bekannt. Die von mir kritisierten Sätze WARMING's bleiben nach wie vor anfechtbar. Der Satz, der Nahrungsmangel im Dünenboden sei sehr groß, lenkt durch seine Unbestimmtheit von richtiger Auffassung ab und wird durch die Analysen ebenso widerlegt, wie durch die Vegetationsverhältnisse auf Borkum. Es ist auch unrichtig, dass vom Stickstoff und Humus »äußerst wenig« vorhanden sei. Es ist unwahrscheinlich, dass der Humus »schnell verschwinden« soll, denn WOLLNY giebt in seiner Specialuntersuchung über den Humus an, dass die Verhältnisse an den Seeküsten für das Verschwinden des Humus ungünstig seien, vielmehr seine Ablagerung begünstigen. Ich habe die Behauptung Prof. WARMING's, dass die Kalkschalen im Dünensand durch kohlensaures Wasser aufgelöst würden, als nicht verständlich bezeichnet, da nur Regenwasser zuflösse. Prof. WARMING fragt: »enthält Regenwasser denn keine Kohlensäure?«

Abgesehen davon, dass es ganz ungewöhnlich ist, »kohlensäurehaltiges Wasser« zu sagen, wenn man Regenwasser meint, steckt hinter der anscheinend feinen Frage des Prof. WARMING Unkenntnis der einschlägigen Verhältnisse. Meine Ansicht, dass Regenwasser den Kalk des Dünensandes nicht auflöse, wird durch den hiesigen ordentl. Professor der Chemie bestätigt, welcher mir auf meine Anfrage mitteilte, dass das Regenwasser lange nicht genug Kohlensäure enthält, um den Kalk der Kalkschalen des Dünensandes aufzulösen. Das genügt mir vollständig.

Zu der Behauptung Prof. Warming's: »das Licht wird vom Sandboden reflectiert und trifft die Blattunterseiten« habe ich gesagt, allgemein sei das unmöglich. Da Prof. Warming (A. 583)[1]) jetzt erklärt, er habe nur gewisse Pflanzen gemeint, so ist meine Bemerkung vollkommen gerechtfertigt.

Außerdem habe ich erklärt, dass ich Herrn Prof. Warming's Ansichten über Psammophilie nicht zustimme. Das wird wohl um so mehr erlaubt sein, als es sich auch hier nicht um originelle Ansichten des Prof. Warming handelt, sondern, wie bekannt, um solche, die im Laufe von Jahrzehnten von verschiedenen Autoren vertreten wurden. Diese Ansichten habe ich nirgends ohne weiteres für falsch erklärt, sondern sie mit wissenschaftlichen Gründen bekämpft. Zusammengefasst habe ich meine Beurteilung in Sätze wie: »ich bin der Ansicht, dass diese Lehrsätze Warming's nicht die genügende Basis besitzen, um unanfechtbar zu sein« und habe mich nur einmal dazu verstiegen, die von Prof. W. vertretene Ansicht als »einseitig« zu bezeichnen, welche Ausdrücke wohl niemand missbilligen wird. Alle kritischen Bemerkungen entsprechen der strengsten Wahrheit. Absichtlich habe ich meine, aus wissenschaftlichen Motiven hervorgegangenen Ausführungen häufiger als meine Ansichten bezeichnet, um nicht den Schein zu erwecken, als stünden dieselben schon ohne weiteres fest. Die Annahme des Herrn Warming, ich wolle damit einen »ungeheuren Anspruch« erheben, ist eine Furcht, die seiner Veranlagung entspringt. Meine Arbeit enthält nur den Wunsch, die Frage nach der Bedeutung des Windes gefördert und den Weg für andere geebnet zu haben.

Das sind die thatsächlichen Anlässe zu Prof. Warming's Angriff auf meine Ehre.

Mein Ziel kann hier kein anderes sein, als dem Leser das Material zur Beurteilung des Falles zu verschaffen, um ihm allein das Urteil über die Schrift des Prof. Warming zu überlassen. Ich würde von diesem Ziel abirren, wollte ich auf alle Invectiven antworten, die das Niveau der Warming'schen Schrift bestimmen. Der wissenschaftliche Streit um einen oder mehrere Punkte ist von Prof. Warming ganz in den Hintergrund gedrängt durch die schweren Beschuldigungen der Unwissenheit, Oberflächlichkeit, Unwissenschaftlichkeit, Trivialität, Aneignung fremder Ideen u. s. w., welche Herr Prof. Warming in einer Form veröffentlicht, dass bei ihrer gänzlichen Unwahrheit ein Conflict ganz eigener Art vorliegt.

Ehe ich zu der systematischen Besprechung der Warming'schen Schrift übergehe, muss ich vorausschicken, dass ich mich mit Beanstandungen des Verfassers, die die Grenze des Vernünftigen überschreiten, nicht abgeben kann, z. B. wenn Prof. Warming mir vorwirft, »dass nicht bloß Botaniker

1) Der Kürze wegen citiere ich die Sätze der Warming'schen »Anmerkungen« in dieser Weise.

von meiner Kritik mitgenommen würden, auch Pflanzen müssten es entgelten«. Nachdem *Psamma arenaria* empirisch als brauchbare Dünenpflanzung überall eingeführt war, ist versucht worden, diese Empirie durch die Morphologie von *Psamma* als eine ganz besonders glückliche zu erläutern. Das ist eine Construction a posteriori. Da die Wissenschaft nicht dazu dasein kann, die Praktiker durch Constructionen zu täuschen und in Ruhe zu wiegen, habe ich in meiner Arbeit gesagt, dass bei allen brauchbaren Eigenschaften von *Psamma*, die Bezeichnung als eine für ihre Zwecke wunderbar organisierte Pflanze nicht angezeigt sei. Ich habe darauf hingewiesen, worauf es eigentlich ankomme. Prof. WARMING hat das so verstanden, als wollte ich sogar einer armen Pflanze das Leben verkümmern, und glaubt sie verteidigen zu müssen (A. 577).

Ebenso wenig kann ich mich ausführlich auf die schneidenden Widersprüche einlassen, in die Prof. WARMING sich durch Vertretung zweier entgegengesetzter Meinungen an verschiedenen Orten der Schrift verwickelt. Bald soll ich meine Ideen Herrn Prof. WARMING entlehnt haben (A. 572), bald erklärt er dieselben Ansichten für falsch, z. B. (A. 578) in der Zeile: »Der große Fehler von HANSEN ist gerade der, dass ein einziger Factor, der Wind, überall den einzigen oder doch den allerwichtigsten Platz hat.«

Nur einen derartigen Widerspruch kann ich nicht übergehen, im Interesse eines klaren Einblicks in den wissenschaftlichen Wert der WARMING'schen Kritik überhaupt.

Meine Ansicht, dass der Wind die Ursache des niedrigen Wuchses der Vegetation auf den Inseln sei, vielleicht sogar selbst kleine Formen einer Art durch Auslese züchte, soll schon in einem ganz nebenher, ohne Begründung und Ausführung ausgesprochenen Satze von BUCHENAU (Nat. Ver. Bremen XI. p. 251) enthalten sein. Der genannte Autor sagt dort, der kurzrasige Wuchs auf den Außenweiden sei weniger dem Zahn des Viehes, als dem dort herrschenden Winde zuzuschreiben. Da Herr WARMING für die Priorität BUCHENAU's eintritt, muss er diesen Satz zweifellos für richtig halten.

Um so mehr Erstaunen erregt folgende andere Äußerung des Herrn Kritikers auf p. 576 der »Anmerkungen«:

»Übrigens bin ich überzeugt, dass diejenige Kraft, welche die kleinen Exemplare gezüchtet hat, nur die Sense und der Zahn des weidenden Viehes und der Schafe ist. Im Herbst, wo Prof. HANSEN die ostfriesischen Inseln besuchte, werden nach meiner Kenntnis der Nordseeküste die Außenweiden durch diese Factoren kurzgeschnitten.«

Ich hätte mich also nach Herrn WARMING's Meinung ziemlich gröblich täuschen lassen. Bei geringem Nachdenken spricht freilich nichts für Herrn WARMING's Ansicht. Die Außenweiden sind so kurzrasig, dass niemand auf den Gedanken kommen wird, sie mähen zu wollen, auch wenn sie nicht zu sumpfig wären. Nur die steifen Büsche von *Juncus maritimus* könnten

von der Sense erfasst werden, aber aus diesen wird wohl kaum jemand Heu machen wollen, denn das ist doch der Zweck des Mähens. Die Sache liegt nun sehr einfach: die Außenweiden werden gar nicht gemäht! Da ich mich nicht wieder der Frage aussetzen möchte, wie lange ich dort gewesen sei, um das beurteilen zu können, habe ich die Behörde in Borkum um Auskunft über das Mähen der dortigen Weiden ersucht. Diese lautet: »Ich teile Ihnen gern mit, dass die Innenwiese (vgl. meine Arbeit p. 6) Anfang Juli gemäht wird, die Außenweide dagegen wird überhaupt nicht gemäht, weil sie zu feucht ist. Da ich annehme, dass dort eine Verwechselung von Innenwiese und Außenweide vorliegt, habe ich mir erlaubt, diese Karte zur besseren Übersicht zu senden. gez.: W. Bakker.«

Die Außenweiden werden also nicht gemäht. Trotzdem setzt Herr Prof. Warming einer solchen feststehenden Thatsache angebliche Kenntnisse der Nordseeküste entgegen. Es geschieht mit derselben dogmatischen Bestimmtheit, die sich in seinem Lehrbuche so breit macht, hier aber leider zu dem unedlen Zwecke, die wissenschaftliche Richtigkeit anderer zu verdächtigen.

Was das Vieh und die Schafe auf Borkum anbetrifft, von denen Herr Prof. Warming nach seiner Kenntnis redet, so hat das Vieh einen um so weniger maßgebenden Einfluss, als es weder zu allen Zeiten, noch in allen Teilen die Außenweiden betritt, die trotzdem überall den von mir geschilderten Charakter haben. Die Dünen mit ähnlich niedriger Vegetation werden vom Vieh niemals betreten und ich schreibe, auch von Buchenau abweichend, diesem Factor nicht den geringsten Einfluss auf die Inselvegetation zu.

Herr Prof. Warming beginnt seinen Nachweis, dass ich Buchenau und anderen nicht gerecht geworden sei, mit der Anführung eines absichtlich verstümmelten Satzes meiner Arbeit, wodurch der Sinn freilich ein anderer werden muss. Selbstredend ist es ein ungemeiner Unterschied, ob ohne Einschränkung gesagt wird, die floristische Erforschung der Inseln sei nicht allzu schwierig gewesen, oder ob man, wie ich das getan, hinzufügt: weil sie leicht und bequem erreichbar und nur sehr klein sind. Herr Prof. Warming lässt dies ungerechter Weise aus dem Citat fort. Ich glaube durchaus im Rechte zu sein, bei der Schätzung der Resultate der dreißig Jahre langen Beschäftigung einer ganzen Reihe von Floristen mit jenen Inseln, die angeführten Verhältnisse in Anschlag bringen zu dürfen. Sonst kommt man der Erforschung schwer zugänglicher europäischer und exotischer Florengebiete gegenüber zu ganz falscher Wertung. Ich habe nichts gethan, als einen richtigen Maßstab angelegt. Wie will man denn die großen Arbeiten eines Hooker, Willkomm, eines Radde und Schweinfurth oder anderer bezeichnen, wenn man jenen kleinen floristischen Aufsätzen einen solchen Wert beimisst, wie Prof. Warming. Man kann nur erstaunen, dass Herr Prof. Warming die Aufsätze der Bremer Floristen, welche sich mit

einem kleinen Specialgebiet befassen, in eine Reihe stellt mit ENGLER's »Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt seit der Tertiärzeit«. Dies Buch, aufgebaut auf neuen Ideen und Methoden, die sich aus grundlegenden eigenen Arbeiten über einzelne Gattungen und Familien entwickelt haben, ist durch Verarbeitung eines ungemein umfangreichen und vielseitigen Materials ein Quellenwerk ersten Ranges, ein Buch, welches nur einmal in der botanischen Litteratur vorhanden ist und voraussichtlich lange bleiben wird. Mit diesem Werke werden die Aufsätze BUCHENAU's u. a. durch die leere Phrase: »die Arbeiten der Bremer Botaniker gehören derselben Richtung an« (Anm. 559) auf eine Stufe gestellt.

Weil ich bei aller offen ausgesprochenen Anerkennung der Arbeiten BUCHENAU's, FOCKE's, NÖLDEKE's u. a. einer solchen Gleichstellung nicht beipflichte, erlaubt sich Prof. WARMING die Behauptung, ich hätte jene Arbeiten als ganz unwissenschaftlich bezeichnet. Man wird in meiner Arbeit nirgends einen Satz finden, der diese unwahre Behauptung rechtfertigt.

Im Hinblick auf sein Ziel versucht Herr Prof. WARMING mir wissenschaftliche Ungenauigkeit und Mangel an Pflanzenkenntnis nachzuweisen. Zunächst das erste (A. 557). Über das Wort Formation soll ich selbst ganz im unklaren sein und es wird gefragt, weshalb ich keine Begriffsbestimmung gebe. Ich könnte darauf nur antworten: aus purer Bescheidenheit. Da ich keine pflanzengeographische Autorität bin, kann ich mich nicht entschließen, den Begriff der Formation feststellen zu wollen, ehe die Fachleute sich darüber geeinigt haben. Es ist bekannt, dass die Pflanzengeographen das Wort Formation für einfache und zusammengesetzte Bestände benutzen. Ich habe mir die Freiheit genommen, ihnen darin zu folgen, und habe mich einem hervorragenden Pflanzengeographen angeschlossen, den Prof. WARMING wohl nicht beanstanden wird.

In meiner Arbeit habe ich (vergl. A. 557) einmal die reinen *Salicornia*-Bestände, nachher aber auch die aus zahlreichen Pflanzenformen zusammengesetzte Außenweide Formation genannt, was Herrn WARMING ungemein beunruhigt.

In dem an lehrreichen Erörterungen über allgemeine Fragen reichen Handbuch der Pflanzengeographie von DRUDE findet sich p. 223 folgendes:

»Den höchsten Grad der Häufigkeit erreichen die geselligen Pflanzen, von denen eine einzige Pflanzenart für sich allein eine ganze Formation zu bilden im stande ist. p. 224 unterscheidet DRUDE gleichförmig und ungleichförmig zusammengesetzte Formationen und sagt: »Erstere bestehen nämlich aus einer einheitlichen Klasse von Vegetationsformen, wenn auch von verschiedenen Arten, wie es etwa ein gleichmäßiger, aus circa einem halben Dutzend verschiedener Grasarten gebildeter Rasen zeigt. In den ungleichförmigen Formationen mischen sich, oft in gegenseitiger oder noch häufiger in einseitiger Bedingtheit, verschiedene Klassen von Vegetationsformen mit einander, wie z. B. die deutschen Heiden viel-

fältig aus immergrünen und blattwechselnden Halbsträuchern mit einzelnen Stauden oder auch einjährigen, raschvergänglichen Kräutern, mit Flechten oder trockenen Moosen gemischt zu sein pflegen.«

Grisebach hat sich früher ganz ähnlich geäußert: »Ich möchte eine Gruppe von Pflanzen, die einen abgeschlossenen physiognomischen Charakter trägt, wie eine Wiese, ein Wald etc., eine pflanzengeographische Formation nennen. Sie wird bald durch eine einzige gesellige Art, bald durch einen Complex von vorherrschenden Arten derselben Familie charakterisiert, bald zeigt sie ein Aggregat von Arten, die mannigfaltig in ihrer Organisation, doch eine gemeinsame Eigentümlichkeit haben, wie die Alpentriften fast nur aus perennierenden Kräutern bestehen.«

Solange ein Pflanzengeograph vom Range eines Drude das Wort Formation sowohl für einfache als für gemischte Bestände benutzt, wird es ohne Tadel erlaubt sein, ebenso zu verfahren. Ich habe auch einmal statt Formation das Wort Region gebraucht und erläutere dies hier dadurch, dass Strand und Dünen wegen ihrer verschiedenen Höhenlage auch gleichzeitig Regionen im pflanzengeographischen Sinne sind.

Das merkwürdigste bei dem Raisonnement in den »Anmerkungen« über die Formationen, welches meine wissenschaftliche Ungenauigkeit belegen soll, ist, dass der Verfasser selbst nicht den geringsten Wert auf das Wort legt. p. 10 seines Lehrbuches liest man: »Wegen dieser verschiedenen und teilweise etwas unklaren Anwendung des Wortes Formation wird es in diesem Werke nicht benutzt werden; es scheint auch überflüssig zu sein und wird meistens ohne weiteres durch das Wort Vegetation ersetzt werden können.«

Somit handelt es sich gar nicht um eine Verletzung der wissenschaftlichen Überzeugung des Prof. Warming, es soll nur vorläufig Stimmung gegen mich beim Leser gemacht werden.

Um meine Pflanzenkenntnis zu verdächtigen, sagt Herr Warming (A.568), »dass *Glaux* und *Galium* (ich muss annehmen *Galium verum*) keine dem Boden anliegende Zweige haben«.

Dies habe ich thatsächlich behauptet, lasse aber meine Person ganz bei Seite, sondern drucke die Diagnose beider Pflanzen aus Buchenau's Flora der ostfriesischen Inseln (III. Aufl.) ab:

p. 169. »*Galium verum* L. ♃ —15—60 cm, Grundachse stark verzweigt. Stengel niederliegend oder aufsteigend, rundlich, mit vier vortretenden Linien, rauhhaarig, seltener kahl. Blattabschnitte je 8—12, linealisch, stachelspitzig, am Rande zurückgerollt, unterseits weißlich, kahl oder wenig behaart. Krone citronengelb, Zipfel stumpf, kurzstachelspitzig. Blüten nach Honig riechend. Frucht glatt. Sommer. Auf Dünen und in Dünenthälern meist häufig; auf Juist massenhaft, auf L. und S. spärlich. Charakterpflanze der europäischen Dünenflora. — Die Inselpflanze bildet

die var. *litoralis Brébisson*, mit stark verzweigter Grundachse, niederliegendem Stengel und gedrängtem Blütenstande.«

p. 148. »*Glaux maritima* L. ♃ —2—10 cm. Dünne Ausläufer treibend, auf denen seitlich die mit rübenförmigen Nebenwurzeln versehenen Winterknospen entstehen. Stengel ausgebreitet, verzweigt. Laubblätter fleischig, dichtgedrängt, gegenständig, eispatelförmig, ganzrandig. Blüten ungestielt in den Achseln der Laubblätter. Mai—Juli. Auf den Außenweiden sehr häufig, seltener in Dünenthälern. Salz- und Küstenflora.«

Diese Citate aus Buchenau's Flora beweisen, dass der Kopenhagener Professor, obgleich Systematiker von Fach, sich sehr mit Unrecht als Autorität in der Formenkenntnis aufwirft. Es ergiebt sich aus seiner Kritik am unrechten Orte aber auch die befremdende Thatsache, dass er sich nicht einmal die Mühe genommen, die Schriften der Autoren anzusehen, welche er angeblich gegen mich verteidigen muss.

In einer Anmerkung (A. 568) macht Prof. Warming folgende falsche Angaben, die hiermit berichtigt werden. Es heißt dort mit Bezug auf meine Arbeit: »Seite 11 wird *Salix repens* in ihrem Wuchs mit *Rubus caesius* zusammengestellt, sie sind doch grundverschieden,« wozu ich bemerke, dass p. 11 meiner Arbeit vom Wuchs von *Salix* und *Rubus* gar keine Rede ist, beide Pflanzen werden nur, als am selben Ort zusammen vorkommend, zusammen genannt.

Ebenso falsch ist die Angabe in derselben Anmerkung: p. »48 werden sogar *Sagina nodosa* und die Zwergform von *Erythraea* als kriechende Pflanzenformen bezeichnet.« An der betreffenden Stelle habe ich drei Kategorien von Formen genannt, die aufrechte *Psamma*, die kriechenden Pflanzenformen, z. B. *Sagina nodosa*[1]), die Zwergformen von *Erythraea* u. a. Wenn Herr Warming das Adjectiv »kriechend« auch auf *Erythraea* bezieht, und Kommata nicht zu deuten versteht, so bin ich an diesem grammatikalischen Missverständnis völlig unschuldig.

Herr Warming versucht an derselben Stelle (A. 568) zu widerlegen, dass der Wind an dem kriechenden Wuchs vieler Pflanzen activ beteiligt sei. Jene müssten dann nach seiner Meinung nicht nach allen Richtungen, sondern nur nach der Leeseite zu wachsen. Herr Warming, der diesen Wuchs lieber durch thermotropische Krümmungen erklären will, was bei verholzten Stengeln sehr unwahrscheinlich ist, vergisst ganz, dass der Wind am Boden so an Stärke abnehmen kann, dass er als richtend gar nicht mehr in Betracht kommt. Hier tritt vielmehr der Verticaldruck des Windes ein, wie ich p. 45 meiner Arbeit angegeben habe, und dieser breitet die Zweige nach allen Seiten aus.

Es scheint mir hier der richtige Ort, noch einige andere Missverständ-

---

1) vergl. Bielefeld, Flora Ostfrieslands p. 137.

nisse aufzuklären, denen Herr Prof. WARMING anheimgefallen und die durch seine Darstellung verbreitet werden können.

Auf Grund meiner Bekämpfung seiner Ansichten über die Psammophilie schreibt mir Prof. WARMING die Meinung zu, dass ich dem Boden gar keine ökologische Bedeutung einräume, sondern allein die Wirkungen des Klimas anerkennte. Eine solche Anschauung wäre ebenso einseitig wie die des Herrn Prof. WARMING, denn wer in botanischen Gärten Pflanzen cultiviert, weiß, dass es verschiedene Ansprüche an den Boden giebt. Ich habe mich über meine Auffassung so klar ausgedrückt, dass ich nicht verstehe, warum mir Prof. WARMING am Schlusse seiner an persönlichen Anfeindungen so reichen »Anmerkungen« vorhält, wenn ich mit pflanzengeographischen Studien nicht so wenig vertraut wäre, würde ich wissen und untersuchen, ob nicht auch die Bodenverhältnisse eine höchst bedeutende Rolle spielen.

Ich bin gezwungen, hier zu wiederholen, was p. 54 meiner Abhandlung gedruckt steht, um dieser unrichtigen Darstellung meiner Ansichten entgegenzutreten. Es heißt dort:

»SCHIMPER bezeichnet die Strand- und Dünenvegetation als edaphische Formation, d. h. als solche, wo der Vegetationstypus nicht durch das Klima, sondern durch den Boden bestimmt ist. Das Klima wirkt in den edaphischen Formationen bloß nüancierend, ähnlich wie der Boden in den klimatischen Formationen.« (SCHIMPER, Pflanzengeographie p. 192.)

»Ich bin durch meine Beobachtungen auf den ostfriesischen Inseln zu einem ganz entgegengesetzten Resultat gekommen und halte die Strand- und Dünenvegetation nicht nur hier, sondern ganz allgemein, für eine ausgesprochen klimatische Formation. Der Boden spielt hier nur die Rolle wie in allen anderen klimatischen Formationen. Er nüanciert, wie man mit SCHIMPER sagen kann. Den Beweis dafür liefert der Vergleich dieser Sandformationen in verschiedenen Erdgebieten.«

Es ist mir unerfindlich, wie man aus diesen Sätzen herauslesen kann, dass ich dem Boden gar keine Rolle in diesen Formationen zuerteilen wolle. Der Wind ist aber nach meiner Ansicht Hauptsache, der Boden Nebensache, und letzterer wird nur insoweit seinen Einfluss geltend machen können, als das Klima dies zulässt.

Einen weiteren Irrtum verbreitet Herr Prof. WARMING über meine Beobachtung der Wind-Immunität von Pflanzen. Den Satz in meiner Arbeit »alle Pflanzen sind empfindlich gegen die austrocknende Thätigkeit des Windes. Immune Pflanzen giebt es nicht«, bezeichnet Herr Prof. WARMING (A. 586) als »physiologische Trivialität« und fragt: »giebt es überhaupt eine Pflanze, die irgend einem physiologischen Factor gegenüber immun ist?«

Darauf kann ich, unter Bedauern durch die Frage gezwungen zu sein,

Herrn Prof. Warming über ganz bekannte physiologische Thatsachen belehren zu müssen, nur antworten: jawohl!

1. Die Anaëroben sind immun gegen die Entziehung des Sauerstoffes. 2. Es giebt eine Menge Pflanzen, die immun sind gegen die Wirkung der höchsten natürlichen Temperaturen, wie die Algen in heißen Quellen und zahlreiche Pflanzen heißester Klimate. 3. Auch gegen die niederen Temperaturen der arktischen Gegenden sind die Pflanzen offenbar immun. Dieses Beispiel scheint mir ganz besonders lehrreich zu sein.

Ich lasse hier an meiner Stelle wieder anerkannte Autoritäten sprechen, Kihlman, Kjellman und Schimper.

Schimper schreibt p. 43 ff. seiner Pflanzengeographie das folgende, zum Beweise, dass Pflanzen kälterer Zonen gegen die niedrigsten natürlichen Temperaturen immun sind.

»Im allgemeinen ist für tropische Gewächse Gefrieren auch Erfrieren, während die Pflanzen der temperierten und kalten Zonen, wenigstens die perennierenden, durch Gefrieren zu Eisklumpen werden können, ohne abzusterben!«

Diese Ansicht stützt sich auf die Berichte von Kihlman, welcher betont: »Die außerordentliche Befähigung, starke und schnelle Temperatur-Oscillationen zu ertragen, und sogar den Gefrierpunkt mehrmals innerhalb 24 Stunden zu passieren, ist eine hervortretende Eigentümlichkeit der Tundren in Russisch-Lappland« (Schimper l. c. p. 44).

Ferner berichtet der Botaniker der Vega-Expedition, Kjellman, über Beobachtungen an *Cochlearia fenestrata* im dortigen Winter mit — 40° C. mit folgenden Worten:

»Die Pflanze hatte, als der Winter kam, ihre Blüte noch lange nicht abgeschlossen. Das florale System enthielt daher Blütenknospen in verschiedenen Entwickelungsstadien, neuerdings geöffnete Blüten, verblühte Blüten und mehr oder weniger reife Früchte. Von den Rosettenblättern fanden sich nur unbedeutende, zusammengeschrumpfte Reste, aber die oberen Blätter waren frisch und lebenskräftig. In diesem Zustande wurde die Pflanze vom Winter betroffen und seiner ganzen Strenge ausgesetzt. Man möchte nun wohl glauben, dass sie vernichtet werden musste und dass besonders die zarten, in der Entwickelung begriffenen Blütenteile vom Frost zerstört und außer stande gesetzt wurden, sich weiter zu entwickeln. Das war aber nicht der Fall. Als der Sommer 1878 begann, setzte die Pflanze ihre Ausbildung von da an fort, wo sie zu Anfang des Winter unterbrochen worden war. Die Blütenknospen schlugen aus, und aus den Blattachseln der oberen frischen Stengelblätter schossen nun frische Blütenstände hervor.«

An diese Beobachtungen knüpft Schimper den gesperrt gedruckten Satz: »Überhaupt ist, soweit bekannt, an keinem Punkte der Erde

die Temperatur so tief, dass ihr keine Pflanze widerstehen könnte.«

Nach dieser Widerstandsfähigkeit von Pflanzen gegen Kälte könnte man geradezu vermuten, dass bei der Verbreitung des Windes, dessen Wirkungen man bisher für viel gemäßigter gehalten als extreme Temperaturgrade, es sogar zahlreiche Pflanzen gäbe, die durch Anpassung gegen Wind immun geworden wären. Das Gegenteil ist geradezu überraschend und wissenschaftlich und praktisch außerordentlich wichtig.

Es liegen also wissenschaftliche Beweise für das Vorhandensein von Immunität sogar gegenüber mehreren physiologischen Factoren vor.

Das Ziel meiner Arbeit ist, die Aufmerksamkeit auf den bisher als pflanzengeographischen Factor nur unvollkommen berücksichtigten Wind zu lenken und zu versuchen, seine Wirkung besser zn verstehen und aufzuklären. Die Resultate dieser Arbeit bezeichnet Herr Prof. Warming als wissenschaftlich wertlos, weniger weil sie falsch sind, als weil andere schon alles gesagt haben und ich mir ihre Ideen angeeignet hätte[1]).

Diese Meinung bildet den Kern der Warming'schen Schrift und ihr zu Liebe wird das Widerspruchvollste gleichzeitig behauptet. Aus dem Zusammenhang herausgerissene Sätze meiner Arbeit sollen durch ebenso abgerissene, dürftige Citate paralysiert werden. Zum nachhaltigeren Beweise des angeblichen Plagiats umgiebt sich Prof. Warming mit einer Schar von benachteiligten Autoren, als deren Verteidiger er auftritt. Es erregt Bedenken über seine Befugnis in diesem Sinne, dass im Laufe von 1 1/2 Jahren nach dem Erscheinen meiner Arbeit von den von Prof. Warming bevormundeten Autoren nicht einer sich selbst zum Wort gemeldet hat, auch nicht auf meine Aufforderung hin.

Dem ungemeinen Fleiß gegenüber, mit dem Herr Prof. Warming sich bemüht hat, fast für jeden Satz meiner Arbeit Anklänge bei einem anderen Autor (im ganzen einigen vierzig) aufzuspüren, gestatte ich mir die Bemerkung, dass bei dem Erscheinen jeder zusammenfassenden Untersuchung eine Menge Anklänge in der Litteratur auftauchen. Wenn man sich rechte Mühe giebt, kann man alles in frühere zerstreute Angaben hineinlesen. Z. B. ist es leicht, dem altrömischen Schriftsteller Terentius Varro die Priorität der Entdeckungen Grassi's und Koch's über die Malariaparasiten zu verschaffen, da er davor warnt, ein Landgut in sumpfiger Gegend anzulegen, »weil sich an solchen Stellen gewisse kleine Tierchen erzeugen, die man mit den Augen nicht wahrnehmen kann, die aber in den Körper eindringen und bedenkliche Krankheiten verursachen« (Varro, vom Landbau Bd. I, Kap. 12). Nach Prof. Warming's Muster hätten Grassi und Koch

---

1) Abgesehen vom ganzen Tenor der Anmerkungen ist dies p. 582 bestimmt ausgesprochen. Ich verweise dagegen auf Engler's Referat.

Varro »eliminiert«. Man darf sich billig wundern, dass noch von keinem anderen Botaniker der Wert der von Herrn Warming gesammelten Citate erkannt worden ist, um daraus ein lebendiges Bild der Wirkungen des Windes auf die Pflanzen zusammenzustellen, welches, wie aus Engler's Referat hervorgeht, bis dahin ganz fehlte.

Herr Prof. Warming teilt mit, »die Algologen und übrigen Botaniker« hätten längst festgestellt, dass der Boden des Sandstrandes beweglich sei, z. B. spräche Buchenau mehrmals von dem »äußerst beweglichen Standort« der Vegetation, er selbst von dem für Vegetation »zu veränderlichen Boden« (A. 558). Es werden dann wieder ein paar Sätze aus meiner Arbeit herausgerissen, um zu beweisen, dass ich mir diese fundamentale Entdeckung aneignen wolle. Ich habe nun nirgends gesagt, dass jemand den Strand für unbeweglich halte, sondern nur darauf hingewiesen, dass gewöhnlich der Strand gegenüber den wandernden Dünen für relativ unveränderlich gehalten würde (vergl. meine Arbeit p. 5). Man würde sich sonst auch nicht die Mühe geben, gerade die Dünen zu befestigen, dagegen nicht überall den Strand. Dass man die Dünen für veränderlicher hält als den Strand, weil ihre Bewegungen bei Sturm und namentlich bei Gewitterregen mehr Eindruck machen, geht aus der ganzen Litteratur hervor. Ich brauche nur auf Warming's Lehrbuch hinzuweisen. Man wird vergeblich in dem einschlägigen Capitel 13 p. 241 bei der Beschreibung des Sandstrandes die Erwähnung der Beweglichkeit des Bodens suchen, dagegen werden die Sanddünen als wandernde charakterisiert und ihre Beweglichkeit ausführlich hervorgehoben.

Der Grund, weshalb ich eigene Naturbeobachtungen[1] auf Borkum über die stete Bewegung der Oberfläche des Sandstrandes durch Wind und Wellen für nützlich hielt, ist der, dass es mir nötig schien, eine ganz andere Ansicht einzuschränken, die jene bei Seite gedrängt hat. Es ist die Meinung, dass in erster Linie der Kochsalzgehalt des Strandes seine Pflanzenarmut bedinge. Dass diese Ansicht eine allgemein herrschende sei, bestreitet Herr Prof. Warming mit dem Hinweise, ich widerlegte auch hier wieder Ansichten, die gar nicht gültig seien.

Ich bringe den Nachweis für die Richtigkeit meiner Worte.

Schimper beginnt seine bekannte und als grundlegend betrachtete Arbeit über die indomalayische Strandflora mit folgendem Satz:

»Der europäische Strand ernährt bekanntlich nur eine dürftige Vegetation. Der Boden ist spärlich bewachsen, die Formen sind wenig mannigfach, der Baumwuchs fehlt oder ist krüppelhaft. Die ganze Flora steht

1) Ich teile nicht die Meinung des Herrn Prof. Warming, dass nach Herausgabe seines Lehrbuches weitere Beobachtungen überflüssig seien und, wie er in den »Anmerkungen« angiebt, jetzt alles »selbstverständlich«, »natürlich«, »getrost annehmbar« sei. Für einen Forscher ist nichts selbstverständlich.

gleichsam unter dem Banne des zu großen Gehaltes des Bodens an Chlornatrium, welcher einer reichen Formenentfaltung keinen Spielraum gewährt, sondern die Wahl zwischen einigen wenigen Typen der Organisation gebietet.«

Deutlicher kann die Meinung über die Ursache der Vegetationsarmut des Strandes wohl nicht gesagt werden.

Graebner hat eine Einteilung der heimischen Formationen veröffentlicht (vergl. die Heide Norddeutschlands p. 25), wo Dünen und Strand bloß als Vegetationsformationen mit salzigen Wässern charakterisiert werden.

In Warming's »de psammophile Formationer« steht folgendes (p. 154) über den Sandstrand: »Ved mange af vore Kyster er Havstokken eller Forstranden sandig, dannet af fint Kvartsand, som Havet skyller op, og i hvilket der han findes en Maengde Kalkskaller eller Brudstykker af saadanne. Havets Naerhed, de Saltpartikler, som Vinden og Sprøjtet fra Bølgerne uafbrudt fører ind over Stranden gjøre denne Sandbund tillige saltrig; mange Steder overkylles periodisk af Havet, og in ringe Dybde vil man kunne traeffe det saltholdige Grundvand. Denne Bunds Natur maa derfor kortelig betegnes saaledes: løs og saltholdig; i ringe Dybde fugtig, men lige i Overfladen, ialtfald til sine Tider, meget tør og varm, nemlich naar Solen har faaet Tid at gjennemvarme Sandet, saa at Vandet mellem Kornene er fordampet og det letflyvende Sand ligger løst paa Overfladen.«

Deutsch: An vielen unserer Küsten ist der Meeresrand oder der Vorstrand sandig, aus feinem Quarzsand gebildet, den das Meer anschwemmt und in dem sich eine Menge Kalkschalen oder Bruchstücke davon finden. Die Nähe des Meeres, die Salzteilchen(die der Wind und das Spritzen der Wogen ununterbrochen auf den Strand bringen, macht diesen Sandboden zugleich salzig; manche Stellen werden periodisch vom Meer überschwemmt und in geringer Tiefe kann man das salzhaltige Grundwasser finden. Die Natur dieses Bodens mag daher kurz wie folgt bezeichnet werden: lose und salzhaltig, in geringer Tiefe feucht, aber zugleich an der Oberfläche, jedenfalls zu Zeiten sehr trocken und warm, nämlich wenn die Sonne Zeit gewonnen hat, den Sand zu durchwärmen, nachdem das Wasser zwischen den Sandkörnern verdampft ist und der leichtfliegende Sand lose auf der Oberfläche liegt.«

Also auch Herr Warming charakterisiert den Strand in erster Linie durch den Salzgehalt und deutet erst im nächsten Absatz mit 5 Worten auf die Veränderlichkeit des Bodens hin. Es ist ihm, da er mir seine Litteraturkenntnis in dünkelhaft-beleidigender Form vorhält, sicher bekannt, dass die Schimper'sche Ansicht weite Verbreitung gewonnen hat, er selbst hat ihr nicht widersprochen und es wird mir wohl das Recht zustehen, zu schreiben: Vielfach ist die Ansicht vertreten[1]).

1) Im Tone des grimmigen, über alles verdrossenen Pedanten werde ich in den Anmerkungen zur Rede gestellt, dass ich mehrfach solche Wendungen gebraucht. Ich

Dass der niedrige Wuchs vieler Dünenpflanzen mehrfach beobachtet worden ist, versteht sich ganz von selbst, ich habe nirgends eine so thörichte Behauptung aufgestellt, diese Entdeckung gemacht zu haben, wie Prof. WARMING (A 562) mit höhnischen Worten glaubhaft zu machen sucht. Ich habe nur diesen niedrigen Wuchs als ein wichtiges Princip für das Verständnis der Flora hervorgehoben und allgemein mit dem Wind in Beziehung gebracht, was bisher nicht geschehen ist. Nur eine vergleichende Betrachtung, die ich durch eine Tabelle unterstützt habe, ließ dies erreichen. Um auf diesen Punkt hinzuleiten, habe ich (meine Arbeit p. 26) BUCHENAU's Ansicht citiert, nicht wie Prof. WARMING überall voraussetzt, um BUCHENAU einen Vorwurf zu machen, sondern um zu berichten, was für Ansichten vorhanden sind, was nicht. Es heißt p. 26 bei mir: »BUCHENAU sieht in diesen verschiedenen Einrichtungen der unterirdischen Vegetationsorgane einen Schutz gegen die Nachteile des Standortes, große Veränderlichkeit desselben und allzustarke Erhitzung des Bodens. Auf eine vergleichende Betrachtung der oberirdischen Vegetationsorgane wird merkwürdigerweise gar nicht eingegangen.« Das entspricht der Wahrheit. Buchenau hat nirgends eine vergleichende Betrachtung der oberirdischen Organe angestellt, worin natürlich kein Vorwurf liegt.

Aus meinem Satze macht Herr Prof. WARMING, indem er die Worte »vergleichende Betrachtung« fortlässt, folgendes: »Zweitens ist es ganz unwahr, wenn Prof. HANSEN BUCHENAU beschuldigt(!), er sei auf die Ökologie der oberirdischen Organe gar nicht eingegangen.«

Von einem gelegentlichen Eingehen auf die Ökologie oberirdischer Organe, woraus gar nichts folgt, ist bei mir gar nicht die Rede, ich vermisste nur den Vergleich des Habitus, der die richtigen Gesichtspunkte hätte liefern können. Ich verwahre mich gegen diese — bei der klar zu Tage liegenden Tendenz der WARMING'schen Schrift, meinen guten Ruf als Forscher zu vernichten — geradezu frevelhafte Verdrehung meiner Worte, durch welche, da von niemand verlangt werden kann, dass er meine Arbeit Satz für Satz mit den WARMING'schen Angaben vergleicht, der Zweck des Autors erreicht werden könnte.

Da nicht zu erwarten ist, dass die eben behandelten Versuche des Prof. WARMING, glaubhaft zu machen, ich hätte mir fremde Ideen angeeignet, durchschlagen, wird diesem Ziel mit anderen Mitteln näher gerückt. Zu diesem Zwecke hat er den Ausdruck »eliminieren« benutzt. Ich habe

schlage ein beliebiges Buch, was vor mir liegt, auf: GRAEBNER's Heide. Auf der ersten Seite liest man: Die weit verbreitete Anschauung, als sei Norddeutschland eine rauhe und wilde, gottverlassene Gegend etc. Herr WARMING wird in der botanischen Litteratur eine reiche weitere Ausbeute finden. Somit darf ich auf seine deplacierten Fragen wohl mit Achselzucken antworten.

KIHLMAN »eliminiert«, ich habe SCHIMPER »eliminiert«, ich habe ihn selbst »eliminiert«.

ENGLER hat in der Besprechung meiner Arbeit besonders betont, dass ich KIHLMAN's Ausführungen über den Einfluss des Windes auf die Bestandteile der arktischen Flora gewürdigt hätte, und damit kann ich mich unter Hinweis auf KIHLMAN's eigene Äußerung (in dessen Arbeit p. 10 Absatz 2), dass die in den arktischen Gegenden gemachten Beobachtungen sich nicht auf unsere Breiten übertragen lassen, begnügen. Der Versuch Prof. WARMING's (Anm. p. 571), nur um mich herabzusetzen, in die über die Ursachen der arktischen Baumgrenze angestellten Beobachtungen KIHLMAN's nachträglich alle meine Beobachtungen und Folgerungen hineinzulesen, ist in seiner Gezwungenheit und Dürftigkeit so durchsichtig, dass ich nichts hinzuzufügen habe. Ich weise es auf das schärfste zurück, dass Prof. WARMING meine der Wahrheit entsprechende Angabe: »Es konnte niemand versuchen, die auf KIHLMAN's Beobachtungen begründete Ansicht einfach zu verallgemeinern und ohne Beobachtungen in unseren Breiten auf diese zu übertragen« durch die Worte commentiert: »damit ist KIHLMAN abgefertigt«. Das ist gegenüber meiner eingehenden und mein größtes Interesse bekundenden Würdigung der KIHLMAN'schen Studien, auf p. 67 ff. meiner Arbeit, eine schmähliche Verdächtigung. Thatsächlich hat bis dahin weder KIHLMAN, noch sonst jemand, nicht einmal Prof. WARMING jene Beobachtungen verallgemeinert.

Auch SCHIMPER soll ich »eliminiert« haben. Es ist natürlich, dass der Zweck meiner Arbeit, auf die bisher ungenügend berücksichtigte Windwirkung hinzuweisen, eine Prüfung vorhandener Ansichten auf ihre Tragweite erfordert. Jede im Interesse der wissenschaftlichen Weiterarbeit nötige genaue Präcisierung der Ansichten anderer Forscher, wie KIHLMAN's und SCHIMPER's, KNUTH's u. a. sieht Prof. WARMING als beabsichtigte Beeinträchtigung an, wobei er doch nur aus eigenen Maximen schließen kann, da ich ihm persönlich ganz unbekannt bin. SCHIMPER betreffend habe ich angedeutet, dass seine Angaben über den Einfluss des Windes auf die Vegetation nicht ausreichend seien, um eine einigermaßen klare Einsicht zu erlangen. Dadurch soll ich SCHIMPER »eliminiert« haben, obgleich Herr Prof. WARMING (A. 573) genau dasselbe sagt, nämlich, dass »SCHIMPER im allgemeinen nicht den Wind so stark hervorhebt, wie er wohl hätte thun sollen«.

Es bedarf nur geringer Einsicht, um zu begreifen, dass es für die Aufgabe, die Prof. WARMING sich in seiner Schrift stellt, mich des Ideenraubes zu bezichtigen, ganz gleichgültig ist, ob ich KIHLMAN und SCHIMPER »eliminiert« habe. Der Beweis wäre geliefert, wenn der folgende Satz des Prof. WARMING (A. 572) wahr wäre: »Kennt Prof. HANSEN denn wirklich nicht mein Lehrbuch, in welchem also seine oben angeführte, als originell publicierte Theorie vollständig angeführt steht?«

Diese Frage soll vollständig aufgeklärt werden. Sie ist wenigstens ver- verständlich und muss sich schon deshalb ebenso leicht entscheiden lassen.

Herr Prof. WARMING hat eigene Untersuchungen über die Bedeutung des Windes für die Pflanzen nicht veröffentlicht. Alles was über diesen Gegenstand in seinem Lehrbuche steht, ist auf Grund von Angaben anderer Forscher verarbeitet und wie in den »Anmerkungen« p. 573 richtig angegeben, in den kurzen Satz zusammengefasst: »der Wind hat zwei Wirkungen, er trocknet aus, und die Sandkörner wirken mechanisch.«

Dass der Wind austrocknet, wissen wir längst vom Wäschetrocknen her. Er wird demnach auch anderes, z. B. die Pflanzen austrocknen und damit wäre die Prioritätsfrage sehr einfach entschieden, d. h. es gäbe keine. Aber in welcher Weise der Wind austrocknend wirkt, hat Herr Prof. WARMING weder gefragt, geschweige denn untersucht.

Die »Anmerkungen« belehren uns p. 573, dass der oben angeführte Satz von WARMING nur die Formulierung seiner »umfassenden allgemeinen Darstellung« in seinem Lehrbuch (p. 37) sei. Diese »umfassende« Darstellung hat 4 Seiten gegenüber 86 meiner Abhandlung und es ergiebt sich schon daraus die Dürftigkeit der bisherigen Einsicht.

Der Wortlaut dieser umfassenden, leider sehr anfechtbaren Darstellung ist folgender: »Der Wind wirkt austrocknend, je stärker er ist. Er trocknet den Boden aus, der dadurch fest[1]) und humusarm[2]) wird; dem Winde stark ausgesetzte Stellen erhalten eine verhältnismäßig xerophile Vegetation. Er trocknet die Pflanzen aus und diese müssen sich, um sich gegen die Austrocknung zu schützen, den Verhältnissen anpassen[3]).

»An Stellen, die gegen austrocknende Winde geschützt sind, entwickelt sich die Vegetation anders (?), als wo der Schutz fehlt. Die Winde üben, wo sie stark sind und vorzugsweise in einer Richtung wehen, auch auf den Charakter der ganzen Landschaft einen außerordentlichen Einfluss aus.«

Das sind alles Sätze von einer banalen Allgemeinheit, von denen die richtigen nicht von Herrn WARMING selbst gefunden, die andern falsch sind. Man kann aus ihnen, wenn man will, alles ableiten oder besser gesagt, alles hineinlesen, wie Prof. WARMING das versucht.

p. 38 seines Lehrbuches fährt Prof. WARMING fort: »Über die Gründe für diese Wirkungen des Windes sind die Meinungen sehr geteilt. Einige, z. B. BORGGREBE, nehmen an, dass alles dieses namentlich durch die mechanischen Wirkungen des Windes auftrete, dadurch, dass die Sprosse

---

1) Das ist falsch, Sandboden und sandige Erde werden durch Austrocknen nicht fest.

2) Dass der Boden bloß durch Austrocknen humusarm werden soll, ist nicht einzusehen. Die hiesigen Chemiker bestreiten es.

3) Es ist unverständlich, dass die Pflanzen, die schon durch die Trockenheit des Bodens »verhältnismäßig xerophil« geworden sind, sich noch weiter dem Winde anpassen sollen, »um sich zu schützen«.

und die Blätter gegeneinander gebogen, geschüttelt und gepeitscht werden; anderen, z. B. Focke, meinen, dass es besonders die von den Meereswinden mitgeführten Salzteilchen seien, die den Pflanzen schaden, aber dieselben Formenverhältnisse beobachet man auch weit innen in den Ländern, z. B. beim Eichengestrüpp im innern Jütland. Andere meinen, dass die Kälte schuld habe; aber an tropischen Küsten, z. B. in Westindien, sieht man unter der Einwirkung des Passates dieselben Formen auftreten, wie unter unseren Breiten, und jeder Gegenstand, der Schutz gewährt, hebt die Wirkung auf.«

Prof. Warming hat darauf verzichtet, eine eigene bestimmte Meinung zu äußern. Er hält es p. 38 für »wahrscheinlich«, dass, wie Kihlmann eben schon längst behauptet, die durch den Wind hervorgerufene Verdunstung der Grund sei.

In meiner Abhandlung habe ich nachgewiesen, dass es sich nicht um bloße Verdunstung, sondern um ein völliges, langsam fortschreitendes Vertrocknen der Blätter handelt. Wie aber aus Prof. Warming's eigenen Worten zu ersehen, führt er, ebenso wie es Schimper thut, Borggreve's und Focke's Ansichten als auch heute noch gültige in erster Linie an, und das geschieht auch mit denselben Worten in der eben erschienenen 2. Ausgabe des Lehrbuches. Mir aber wirft Prof. Warming in seinen »Anmerkungen« vor, dass ich die schon 30 Jahre alten Ansichten Borggreve's und Focke's nur anführte und widerlegte, um mir ein Relief zu geben, sie seien gar nicht mehr maßgebend.

Während Herr Prof. Warming die ganz vagen bisherigen Angaben über das Austrocknen der Bäume mit der alten Unsicherheit behandelt, habe ich in meiner Abhandlung die ersten wirklichen Beobachtungen über das Austrocknen der Blätter, die Grundlage für das Verständnis aller Windwirkung, mitgeteilt. Die Bemerkung, durch welche Prof. Warming diese Beobachtungen herabzusetzen sucht: sie könnten von jedermann gemacht werden, scheint mir beschämender für seine Urteilsfähigkeit, als für mich.

In meiner Arbeit bin ich ausführlich auf die Bedeutung des Windes für die Verteilung der Vegetation eingegangen. Was Prof. Warming in seiner »umfassenden Darstellung« darüber angiebt, beschränkt sich auf folgenden Absatz von 6 Zeilen.

»Verteilung der Vegetation. Es sei angeführt, dass, wenn viele Gegenden baumlos sind, dies großenteils den Winden zuzuschreiben ist, aber zugleich der Kälte[1]) und anderen für das Wachstum ungünstigen Verhältnissen[2]). Die Winde tragen so teilweise dazu bei, die polaren Waldgrenzen

1) Dies ist durch meine Beobachtungen auf Borkum, wo die Kälte gar nicht mitwirkt, widerlegt worden.

2) Es würde allgemein interessieren, zu erfahren, welche ungünstige Verhältnisse gemeint sind.

sowie die Höhengrenzen für Wald und Gebüsch in den Hochgebirgen abzustecken.« (Wo bleibt die Dünenvegetation?)

Ich bezweifle, dass außer Herrn Prof. WARMING jemand das als umfassende Darstellung anerkennen wird. Wodurch die Winde zu der Begrenzung der Vegetation »beitragen«, ist nicht gesagt. Wenn Herr Prof. WARMING das Austrocknen der Blätter schon durch KIHLMAN's Untersuchungen kannte, so ist es unbegreiflich, warum er es in seinem ökologischen Lehrbuch verschweigt. Statt dessen erhalten wir Sätze von einer Allgemeinheit, die niemand wissenschaftlich nennen wird. Wie wenig Herr Prof. WARMING die Absicht hatte, diese interessante Frage anzugreifen, ergiebt sich aus dem Satze: »die Bedeutung der Winde hat KIHLMAN eingehend und anziehend geschildert«, womit Prof. WARMING die Frage von sich schiebt. Nach dem Erscheinen meiner Arbeit besinnt er sich jedoch plötzlich, dass meine »als original publicierte Theorie« in seinem Lehrbuch »vollständig angeführt steht«.

Zur Beurteilung dieser WARMING'schen Prioritätsansprüche ist das folgende von Wichtigkeit.

Ziemlich gleichzeitig mit meiner eigenen Arbeit wurde von dem ungarischen Botaniker BERNÁTZKY eine Abhandlung zum Druck gegeben, betitelt »pflanzengeographische Beobachtungen auf Süd-Lussin«. In dieser durch vortreffliche Beobachtungen und Deutungen, sowie durch gute Disposition ausgezeichneten Arbeit ist ein ausführliches Capitel: »Wind und Vegetation« vorhanden. Da ich diese, in einer nicht allgemein verbreiteten ungarischen Zeitschrift am 15. April 1901 erschienene Abhandlung erst nach gleichzeitiger Herausgabe meiner Arbeit vom Verfasser zugesandt erhielt, konnte ich sie leider nicht mehr benutzen. Es ist aber die einzige Arbeit, außer KIHLMAN's, wo in ausführlicher Weise die Windwirkungen behandelt sind. Die verschiedenen Wirkungen des Windes sind ausgezeichnet auseinander gehalten, durch Beobachtungen begründet und durch lehrreiche Skizzen illustriert. Nun ist es den WARMING'schen Eigentumsansprüchen gegenüber doch sehr auffallend, dass in dieser Arbeit über den Wind der Name WARMING nicht ein einziges Mal genannt ist.

Noch von anderer Seite wirft diese Arbeit BERNÁTZKY's Licht auf die Richtigkeit von Herrn WARMING's Behauptungen.

Ich habe in meiner Arbeit festgestellt, dass die Pflanzen durch Austrocknung der Blätter getötet werden. Prof. WARMING behauptet, das habe KIHLMAN, und vor allem er selbst bewiesen. BERNÁTZKY schreibt dagegen folgendes (l. c. 133): »Es wäre näher zu untersuchen, ob der plötzliche Turgorwechsel, ob Abkühlung oder aber Austrocknung das Blatt tötet«.

Wie sollte BERNÁTZKY diese inzwischen in meiner Arbeit gelösten Fragen aufwerfen, wenn sie schon von KIHLMAN und Herrn Prof. WARMING beantwortet wären.

Es ist nicht ohne Interesse, auch die Angaben des botanischen Mitarbeiters an einem der neuesten Specialwerke über den Dünenbau (Handbuch des deutschen Dünenbaues, herausgegeben von O. GERHARD. 1900. p. 177) anzuführen.

In dem botanischen Teil hat ABROMEIT einen Paragraphen betitelt: Einfluss der Seewinde. Da der ganze Inhalt meiner Arbeit nach Prof. WARMING's Behauptung längst bekannt ist, so sollte man meinen, in diesem neuesten Handbuch wenigstens einige gleichlautende Angaben zu finden. Man findet aber dort nichts als den alten Hinweis, dass der Seewind die Zweige der Bäume landeinwärts richte. Nichts von dem allgemeinen niedrigen Wuchs der Dünenvegetation und dessen Zusammenhang mit dem Wind. Es heißt bloß, dass mehrere krautige Pflanzen niederliegende Zweige entwickelten, wahrscheinlich infolge der im Sommer stark erwärmten Oberfläche der Dünen. Nichts von einer Auslese der Flora durch den Wind, nichts von Beobachtungen über das Vertrocknen der Blätter. Dieser Autor, der WARMING's Lehrbuch benutzt hat und citiert, müsste also sonderbarer Weise alle diese für ihn interessanten Angaben übersehen haben.

In dieser Beziehung muss es wundernehmen, dass der Herausgeber des WARMING'schen Lehrbuches, GRAEBNER, in seinem dankenswerten Buch über die Heide Norddeutschlands als klimatische Factoren die Regenverhältnisse, Luftfeuchtigkeit, Verdunstungsverhältnisse und Temperatur, dagegen den Wind gar nicht in Rechnung zieht. Das wäre doch zweifellos geschehen, wenn Herr WARMING, wie er behauptet, schon in unzweideutiger Weise den Wind als einen der wichtigsten pflanzengeographischen Factoren gekennzeichnet hätte[1]), denn GRAEBNER muss das Lehrbuch doch kennen. Und Grund genug auch bei der Heide den Wind zu erwähnen liegt vor, da er meines Erachtens auf diesen offenen Flächen von maßgebender Bedeutung für die Formation ist, in welcher Weise ist natürlich näher zu untersuchen.

Bei verschiedenen an der Frage interessierten Forschern haben also die Gemeinplätze des WARMING'schen Lehrbuches nicht die geringste Triebkraft bewiesen. Ich sehe daher dem Urteil, ob meine Arbeit durch diese leeren Lehrsätze überflüssig gemacht wird, getrost entgegen.

In dem Vorstehenden glaube ich ausreichendes Material zur Beurteilung der Frage, ob »meine Theorie in dem Lehrbuch des Prof. WARMING vollständig angeführt steht«, gegeben zu haben. Herr Prof. WARMING wirft mir fortwährend vor, sein Lehrbuch nicht genügend citiert zu haben. Nachdem ich mich zur Feststellung des bis jetzt Bekannten auf SCHIMPER's großes und vortreffliches Werk bezogen hatte, lag kein Grund vor, das WARMING-

1) Ich habe schon oben bemerkt, dass Herr WARMING dem selbst widerspricht, indem er (A. 570) sagt, es sei ein ganz besonderer Fehler von mir, dem Winde überall wenn nicht den einzigen, so doch den wichtigsten Platz einzuräumen.

sche Lehrbuch, welches nichts anderes enthält als das Schimper's, auch noch zu excerpieren. Hätte ich alle Werke nennen wollen, in denen vom Winde die Rede ist, ohne dass sie uns weiter gebracht haben, dann hätte ich noch eine Menge forstlicher Lehrbücher citieren müssen. Eine Zurücksetzung des Warming'schen Buches scheint mir um so weniger vorzuliegen, als Schimper, der in der Vorrede zu seiner Pflanzengeographie auf die grundlegenden Werke von Decandolle, Grisebach, Drude und Engler, als unentbehrliche, hinweist, das Warming'sche Lehrbuch gar nicht erwähnt.

Herr Prof. Warming äußert dagegen seine Ansicht unzweideutig, dass ich in seinem Lehrbuch ein bahnbrechendes Werk ungehörig übergangen und es unbillig kritisiert hätte, welchen Vorwurf ich nicht als berechtigt anerkenne. Als das Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie erschien, hat Drude (Bot. Zeitung 1897, II, p. 33) ohne Umschweife hervorgehoben, dass das Buch keine bedeutungsvollen geographischen Beziehungen enthalte, dass Warming sich für die Beziehung der Biologie und Phytogeographie die Ziele etwas eng gesteckt habe und dass das Princip, bei den Vereinsklassen in erster Linie die Verhältnisse der Pflanzen zum Wasser zu Grunde zu legen, nicht fruchtbar sei.

Dieses Urteil Drude's bestätigt Graebner in seiner »Heide Norddeutschlands« mit folgenden Worten: »Viele Schriftsteller, auch der allerneuesten Zeit, sind der Meinung, dass als vornehmstes Agens für die Formationsbildung, also auch als Hauptprincip für die natürliche Einteilung der Formationen, der Feuchtigkeitsgehalt (des Bodens) anzusehen sei. Dabei treffen wir aber auf unüberwindliche Schwierigkeiten, denn welches Gebiet der Erde wir nur auch vornehmen und studieren, überall finden wir Formationen, die den unseren vollständig analog sind und ihnen vollständig entsprechen in allen ihren Vegetationsbedingungen, die nur modificiert sind durch andere klimatische Verhältnisse und bei denen wir stets, wollen wir nach dem Feuchtigkeitsgehalt einteilen, zusammengehörige Formationen auseinanderreißen und heterogene Dinge vereinigen müssen« (l. c. 17).

Ich kann nach dieser fachmännischen Beurteilung das Warming'sche Lehrbuch nicht als bahnbrechendes und daher unumgängliches ansehen, was um so weniger ein Vorwurf ist, als Schimper (Pflanzengeographie, Vorrede V) sagt: »Mit dem vorliegenden Material lässt sich eine befriedigende Zusammenstellung der ökologischen Pflanzengeographie noch nicht geben.«

Herr Prof. Warming weist aber noch auf ein anderes Buch von sich hin, und die darauf bezügliche Behauptung auf Seite 574 der »Anmerkungen« ist ganz besonders geeignet, eine solche Aufmerksamkeit zu erregen, dass ich, trotz meines Bedauerns über die Opfer an Zeit und Mühe, nicht an ihr vorübergehen kann:

Prof. Warming freut sich dort, »ein Büchlein citieren zu können, in dem die Wirkungen des Windes auf die Vegetation an der Nordseeküste erwähnt sind«, sein Lehrbuch für Schulen II. Auflage. Er fügt hinzu:

»Es kommt mir höchst eigentümlich vor, dass das, was Kinder in Dänemarks Schulen lernen, jetzt als neue, wissenschaftliche Thatsache von einem Professor der Botanik an der Universität Gießen publiciert wird.«

Das Wagnis einer solchen, mich nicht allein treffenden Herabsetzung wird dadurch erklärlich, dass Herr Prof. WARMING weiß, dass das dänische Schulbuch weder sonst irgendwo zur Hand ist, noch von jedermann gelesen werden kann.

Indem ich das Opus zur Verfügung stelle, lege ich für alle Zeiten hier fest, dass in dem ganzen Lehrbuch für Schulen, II. Auflage 1902, von den in meiner Arbeit behandelten Wirkungen des Windes auf die Vegetation **nicht ein einziger Punkt angeführt ist.**

Auf Seite 131 dieses hervorragenden Werkes ist von im ganzen 8 Zeilen, die über die Sandpflanzen handeln, in einer einzigen der Wind genannt. Herr Prof. WARMING findet es für gut, sein Citat dieser 8 Zeilen mit Punkten abzubrechen, was die Täuschung hervorruft, als ob hier noch mancherlei stehe.

Ich citiere daher den ganzen Absatz aus dem »Lehrbuch für Schulen«:

»Sandbundens Planter ere tilpassede til at udholde stor Tørhed; thi Sandet kan vaere glødende hedt og tørt, og Virkningen af Luftens Tørhed forstaerkes derved, at det naesten altid blaeser ved Kysten. Bladene ere derfor often smaa og smalle, eller haarede, eller paa anden Maade satte i Stand at udholde Tørhed. Desuden saetter Bundens Fattigdom paa Naering sit Praeg paa Planterne og bidrager sit til at give dem Dvaergform.«

Deutsch: »Die Pflanzen des Sandbodens sind angepasst, um große Trockenheit aushalten zu können; denn der Sand kann glühend heiß und trocken sein, und die Wirkung der Lufttrockenheit wird dadurch verstärkt, dass es fast immer an der Küste weht. Die Blätter sind daher oft klein und schmal oder behaart, oder auf andere Weise in den Stand gesetzt, Trockenheit auszuhalten. Außerdem setzt die Armut des Bodens an Nahrung ihren Stempel auf die Pflanzen und trägt dazu bei, ihnen Zwergform zu geben.«

Eine weitere Widerlegung als durch dieses Citat würde ich in meiner Stellung als deutscher Professor für unwürdig halten. Ich füge nur für die Schulkinder Dänemarks die sachliche Berichtigung hinzu, dass die Dünenpflanzen nicht bloß schlecht ernährte, daher abnorme »Zwergformen« sind, sondern niedrige, dem Klima zwar angepasste, aber doch normale Wuchsformen, die auch von den Floristen schon als litorale Varietäten bezeichnet wurden (vergl. BUCHENAU's und BIELEFELD's Floren Ostfrieslands)[1]. Zwergformen kommen nur ausnahmsweise vor.

---

1) Die Originalität des Lehrbuches für Schulen von Prof. WARMING wird durch die Thatsache beleuchtet, daß die vielen hundert Abbildungen, die Prof. WARMING dort unter

Damit beschließe ich die Abwehr der gegen mich gerichteten Angriffe des Prof. Warming, bin jedoch genötigt, als Vertreter meines Faches im allgemeinen Interesse noch einiges hinzuzufügen. Die Art der Kritik in den »Anmerkungen« bildet einen Präcedenzfall, der das allgemeine Bedenken erregen muss. Diese Kritik richtet sich nicht bloß gegen meine Person, sondern gegen den Fortschritt der Wissenschaft. Finden diese Principien in einem Falle Billigung, dann sind sie damit anerkannt und es wird dann bald nicht mehr möglich sein, irgend eine Untersuchung zu veröffentlichen, ohne dass ihr sogleich jede Basis entzogen werden kann.

1. Herr Prof. Warming setzt zunächst jeder Beobachtung eine so laienhafte Skepsis entgegen, dass die Wissenschaft damit lahm gelegt wird. P. 567 der »Anmerkungen« erlaubt sich Prof. Warming meine Beobachtungen über das Vertrocknen der Blätter ohne jede eigene Untersuchung und ohne jeden Grund durch die Frage in Zweifel zu ziehen: »Wer weiß, ob nicht ein anderer Factor diese Braunfärbung bewirkt hat.«

Diese Frage beweist jedenfalls klar genug, dass seine frühere Behauptung, er und Kihlman hätten die Ursachen der Bräunung durch Wind schon erkannt, unwahr ist, denn sonst könnte man die Frage nicht mehr stellen.

Ich erkläre hier aber ganz allgemein eine derartige Kritik für unzulässig. Mit dem Einwande, wer weiß, ob nicht die Ursache eine andere ist, kann man *jede* zukünftige Beobachtung a tempo illusorisch machen und die Wissenschaft wird dann stillstehen. Anknüpfend an seinen Einwand beklagt Prof. Warming, dass nur so kärgliche Beobachtungen an Kräutern mitgeteilt worden sind. Dieses kritische Bedauern beweist aber nur, wie oberflächlich Prof. Warming eine Abhandlung studiert, die er mit seiner Kritik vernichten möchte. Da nach meinen Auseinandersetzungen die niedrigen Pflanzen vor dem Winde geschützt sind, die aufrechten zu Grunde gehen, so *giebt es in den Dünen nur ganz wenig aufrechte Kräuter*. Man kann also nur an wenigen Beobachtungen über Windschaden machen. Das sind alles so selbstverständliche Überlegungen, dass man nur erstaunen kann, dass Herr Prof. Warming darüber erst durch einen besonderen Commentar aufgeklärt werden muss.

2. Da Herr Prof. Warming nicht leugnen kann, dass in der älteren Litteratur zu wenig auf den niedrigen Wuchs der Inselvegetation hingewiesen ist, sucht er meine Angaben durch folgende Kritik abzuschwächen. Er sagt (A. 562): »Es ist eigentlich sehr verständlich, wenn Buchenau und andere Naturforscher der Nordseeküste nicht besonders die Physiognomie, den niedrigen Wuchs der ganzen Vegetation, besprochen haben, denn was

---

seinem Namen veröffentlicht, mit wenigen Ausnahmen den Werken anderer Autoren (Strasburger, Sachs, Baillon, Maout u. Decaisne, Wossidlo, Thomé, Mangin u. A.) entnommen sind.

in dem allgemeinen Bewusstsein von Kindesalter ab eingebracht wird, findet man unwillkürlich keine Veranlassung, näher zu besprechen.«

Das Warming'sche Wort »unwillkürlich« ist sicherlich ein sehr praktischer und allgemein verwendbarer Entschuldigungsgrund gegenüber jeder künftigen Kritik. Aber es folgt aus Prof. Warming's Principien, dass Forscher wie Knight nicht das mindeste Verdienst haben. Dass Pflanzen aufrecht stehen, »war dem allgemeinen Bewusstsein« aller Menschen, nicht bloß der Botaniker, »seit dem Kindesalter eingebracht«. Jedermann hat nur »unwillkürlich« darüber geschwiegen. Ein Verdienst ist demnach Knight nicht anzurechnen. Diese neuen Principien der Kritik werden voraussichtlich die ganze Geschichte der Botanik umgestalten, übrigens auch den heutigen Forschern ihre Arbeit nicht erleichtern.

3. p. A. 566 kann Herr Prof. Warming ebenfalls nicht leugnen, dass meine Beobachtungen über das Vertrocknen der Blätter richtig seien. Dass Kihlman alles schon besser beobachtet habe, scheint ihm nicht ausreichend zu sein, um mich zu »eliminieren«. Daher werden die Beobachtungen »als roh und oberflächlich bezeichnet, die jedermann machen könne, der überhaupt seine Augen benutzen kann«. Bekanntlich ist es mit der Benutzung der Augen eine eigene Sache. Mit diesem Einwande des Herrn Warming kann man mit Leichtigkeit die halbe Naturwissenschaft als »rohe Beobachtung« völlig beseitigen, sogar die grundlegende am ersten. Galilei und Newton, James Watt, Ingenhousz u. a. müssen unter allen Umständen vor Herrn Prof. Warming die Segel streichen. Auch in unserer Zeit wird keine Beobachtung seiner reinigenden Kritik standhalten.

Es kann wohl möglich sein, dass es Herrn Prof. Warming mit seiner Schrift gelungen ist, das Urteil über meine Arbeit und meine Kritik momentan zu beeinflussen. Ich sehe dieser Möglichkeit ohne Unruhe entgegen.

Der Damm, welchen die »Anmerkungen« der Wissenschaft entgegenstellen wollen, wird vor der Kritik, die sich im Laufe der Zeiten unerbittlich vollzieht, nicht standhalten. Ich konnte das jedoch nicht abwarten, da weder in Gegenwart noch Zukunft jemand anders der Hüter und Verteidiger seiner Ehre sein kann, als man selbst.

Gießen, 10. December 1902.

Die Windfrage.

Fortgesetzte Anmerkungen zu Prof. Ad. Hansen's Publicationen über den Wind.

Von

Dr. Eug. Warming

Köbenhavn.

Wenn Prof. Hansen in dem voranstehenden Aufsatze (»Abwehr und Berichtigung«) laut jammert, weil ich ihn etwas hart mitgenommen habe, muss ich ihn daran erinnern (weil er es vergessen zu haben scheint; vergl. Abwehr p. 2—3), welche Beschuldigung er in seinem Buche über die ostfriesischen Inseln gegen mich gerichtet hatte: er beschuldigte mich, dass ich über die Bodenverhältnisse in den Dünen »Sätze« erdichtet habe; sie sollen von mir »a priori aufgestellt« sein, eine »bloße Annahme« sein (O. I., p. 56, 61). Er beschuldigte mich also, dass ich bewusst erdichtete Angaben als Facta publiciert hätte. Es ist dies ein so beleidigender Angriff auf mich, dass ich mich gezwungen fühlte, scharf zu replicieren.

Die Sache war um so mehr gravierend für Prof. Hansen, als ich auf diejenigen Verfasser, auf deren Angaben ich mich stütze, in einer von ihm selbst gelesenen Schrift hingewiesen habe. Es ist deshalb ganz unrichtig, wenn er jetzt (Abwehr p. 3), als eine Erklärung seines Benehmens, von »fehlenden Hinweisen« spricht[1]).

Ob die »Sätze« richtig sind oder nicht, ist eine ganz verschiedene Frage. Ich habe sie in meinen »Anmerkungen« besprochen und komme hoffentlich ein anderes Mal auf sie zurück.

Was mich ferner veranlasste, das Buch von Prof. H. zu besprechen, war der merkwürdige Übermut, mit welchem er andere Botaniker, welche dieselben Fragen behandelt haben, kritisiert oder ignoriert, z. B. die hoch-

---

1) Wenn er l. c. die »fehlenden Hinweise« in Verbindung mit meinem Lehrbuche p. 245 bringt, so ist dieses ganz richtig; dort steht keine directe Hinweisung auf die betreffenden Autoren. Er scheint aber denn vergessen zu haben, dass er auch meine Abhandlung »Psammofile Formationer«, wo die Hinweisungen stehen, gelesen hat.

verdienten Bremer Botaniker[1]) und KIHLMAN. Überall spricht er von »seinen Meinungen«, »seinen Resultaten«, »seiner von der herrschenden grundverschiedenen Auffassung«, »seiner Überzeugung« u. s. w., als ob er alles viel besser wüsste als alle anderen, als ob zuerst er alles gefunden und gedacht habe. Er giebt jetzt (Abw. p. 4) folgende Erklärung seines Benehmens: »absichtlich habe ich meine, aus wissenschaftlichen Motiven hervorgegangenen Ausführungen, häufiger als meine Ansichten bezeichnet, um nicht den Schein zu erwecken, als stünden dieselben schon ohne weiteres fest[2])«. Ich glaube, dass Prof. HANSEN dieses Ziel viel besser würde erreicht haben, wenn er nicht nur die von ihm abweichenden Verfasser citiert hätte, sondern auch diejenigen, welche dieselben Meinungen ausgesprochen haben, wie er selbst, denn dadurch würde er nach allen Seiten Gerechtigkeit bewiesen haben, und es würde ihm nicht begegnet sein, wie jetzt, ein ganz trübendes und desorientierendes Bild von dem jetzigen Stande der Wissenschaft zu geben.

Ich habe Prof. HANSEN's Benehmen durch eine genügende Menge von Beispielen beleuchtet, könnte noch andere anführen. Nur noch ein einziges, sehr deutliches möchte ich als Illustration zu dem Gesagten hier anführen.

In seinem Buche (O. I., p. 47) schreibt er: »Wenn von BUCHENAU und anderen, die dies wiederholen, *Psamma* als die einzige Pflanze dargestellt wird, die die merkwürdige Eigenschaft besitze, bei Verschüttung durch Sand aus diesem heraus zu wachsen, so ist das eine einseitige Ansicht. Ich habe auf Borkum und Norderney eine ganze Anzahl Dünenpflanzen beobachtet, die ganz dieselbe Eigenschaft besitzen, vielleicht kommt sie sogar sehr vielen zu. Z. B. zeigt *Armeria vulgaris* . . . Ebenso wachsen *Salix*, *Glaux*, *Eryngium* und andere aus dem Sande hervor« (Spatiierung durch mich). Wenn ich nicht irre, hat z. B. KNUTH dieselbe Eigenschaft als eine bei Dünenpflanzen häufig vorkommende erwähnt und schematisch abgebildet (ich kann jetzt die Stelle nicht finden). Ich selbst habe die Sache in zwei Abhandlungen besprochen und abgebildet, welches HANSEN, wie man sieht, nicht erwähnt. Man wird sagen, dass es ja jedem begegnen kann, etwas in der ungeheuer großen und zerstreuten Litteratur zu übersehen. Vollständig richtig; aber wenn es immer wieder und wieder mit demselben Manne geschieht, wird die Sache

1) Abw. p. 7 sagt Prof. H., dass man »nirgends in seiner Arbeit einen Satz finden wird, der diese unwahre Behauptung rechtfertigt«, die Behauptung nämlich, dass er die Arbeiten dieser Herren »als unwissenschaftlich bezeichnet« hatte. Wörtlich findet sich vielleicht kein solcher Satz in seinem Buche, aber er behandelt die Arbeiten dieser Herren so geringschätzig und so überlegen, als ob sie ganz außerhalb der Wissenschaft ständen, was ich hinreichend in meinen »Anm.« beleuchtet zu haben glaube.

2) Spatiierung durch mich. In vielen von seinen Citaten spatiiert Prof. H. Worte oder Sätze, welche vom betreffenden Verfasser nicht spatiiert sind, ohne darauf aufmerksam zu machen. Man muss dieses nur rügen, weil die Meinung der betreffenden Verf. nur zu leicht entstellt wird.

bedenklicher [1]), und das besonders, wenn noch dazu kommt, dass die besprochene Sache in der von ihm selbst gelesenen und kritisierten Litteratur erwähnt steht. Dieses ist eben hier das thatsächliche Verhältnis, denn in meiner Abhandlung, »Psammofile Formationer«, welche Prof. H. kritisiert hat, steht erstens das von ihm als neues Beispiel angeführte *Eryngium* besprochen und abgebildet (Fig. 30), und ferner sind ebenso *Hippophaë* und *Weingärtneria* besprochen und abgebildet (Fig. 22, 26), und dass auch andere Arten dasselbe Vermögen besitzen, ist erwähnt (*Elymus*, *Halianthus*, *Agropyrum junceum*, *Nardus*, *Lotus corniculatus*, welche letzte Pflanze, wie auch *Viola tricolor*, in einem anderen, von Hansen nicht citierten Aufsatze abgebildet ist).

Man lese ferner auch, was Schimper schreibt: »In der nördlichen temperierten Zone befestigt der Helm, *Psamma arenaria*, . . . den lockeren Sand der Dünen, zusammen mit anderen Gräsern, mit *Elymus arenarius*, *Agropyrum junceum* u. s. w. Allen diesen Gewächsen kommt die wichtige Eigenschaft zu, wenn sie verschüttet werden, aus dem Sande wieder heraus zu wachsen.«

Diese Zeilen hat Prof. Hansen selbst in seinem Buche (O. I., p. 51) abgedruckt! Er muss gewiss ein sehr kurzes Gedächtnis haben.

Wenn es Herrn Prof. H. (Abw. p. 12) scheint, dass ich ihn des Plagiats beschuldigt habe, ist dieses unrichtig. Ich habe nicht gesagt, dass er bewusst die Ideen oder Beobachtungen anderer für eigene, originale herausgegeben hat. Ich habe durch viele Citate bewiesen, dass dieses ihm begegnet ist, — ganz parallel dem hier angeführten Falle. Der psychologische Grund ist mir unbekannt — ob Oberflächlichkeit, ob schlechtes Gedächtnis oder was sonst, wage ich nicht zu entscheiden.

Es ist mir aus verschiedenen Gründen eine unerquickliche Arbeit, seiner »Abwehr« entgegenzutreten; denn unter anderem würde es eine sehr umständliche und undankbare Arbeit werden, durch Hin- und Hercitieren zu beweisen, an wie vielen Stellen er meine Meinung entstellt hat. Die Wissenschaft wird auch durch solche Polemik wenig gefördert, — in diesem Falle besonders, weil die »Abwehr« äußerst wenig die wissenschaftlichen Fragen behandelt [2]). Ich kann es doch nicht ganz unterlassen. Nur solche

1) Auch schon früher soll ihm dieses passiert sein. Denn in seiner Arbeit »Sur l'anatomie et la biologie des algues marines Cystoclonium purpurascens (Huds.) Kütz. et Chordaria flagelliformis (Müll.) Ag.« (Scripta Botanica Horti Univers. Petropolitani, fasc. 19, 1902) schrieb Henckel: »Je ne puis passer sous silence, en citant l'ouvrage de M. Hansen, que ce savant s'attribue le mérite d'avoir établi le premier le système anatomo-physiologique des tissus dans les algues (l. c. 29, p. 267); or, cela a été déjà fait, 10 ans avant lui, per M. N. Wille«.

2) Mir als Ausländer, dem die deutsche Sprache nicht Muttersprache ist, fällt es natürlich auch recht schwer, im Deutschen einen Streit mit einem Stilisten wie Prof. Hansen aufzunehmen.

Sachen, wie Prof. HANSEN's »pure Bescheidenheit« (Abw. p. 7), seine Verwechslung von »Rang« oder »Stufe« mit »Richtung« (Abw. p. 6—7), die Frage von *Erythraea*, *Rubus* und *Salix* und einige andere Punkte, welche den Kern der Frage nicht oder nur wenig berühren oder bei welchen Commentar ganz überflüssig sein dürfte, lasse ich liegen. Z. B. muss ich auch den Biologen das Urteil von Prov. HANSEN's neuer Lehre von der »Immunität« (Abw. p. 11) überlassen, nach welcher z. B. die Anaeroben gegen ihr Lebensbedürfnis, »die Entziehung des Sauerstoffes«, »immun« sind, oder die Algen in heißen Quellen gegen gewisse hohe Temperaturen.

Zuerst muss ich mein Bedauern aussprechen, wenn ich an einer Stelle (vergl. Abw. p. 6—7) Prof. HANSEN unrecht gethan haben sollte, indem ich, in meinem durchgehenden Bestreben kurz zu sein, durch ein unvollständiges Citat eine etwas andere Meinung hervorgebracht habe als HANSEN's. Ich habe darauf nicht geachtet, sonst würde ich ihm natürlich nicht eine so leichte Möglichkeit gegeben haben, mich für »absichtliche« Verstümmelung seiner Worte zu beschuldigen, was er jetzt thut.

Wenn aber Prof. H. (Abw. p. 15) über meine »geradezu frevelhafte Verdrehung« seiner Worte aufschreit, ist er ganz irreleitend. Denn erstens habe ich HANSEN's Worte oben auf S. 561 meiner Anm. vollständig angeführt, in welchen er sagte: »auf eine vergleichende Betrachtung der oberirdischen Vegetationsorgane wird merkwürdigerweise gar nicht eingegangen« (von BUCHENAU), und zweitens teile ich, unten auf derselben Seite, mein Schlussurteil mit folgenden Worten mit: »Dieses soll also nach Prof. H. keine «vergleichende Betrachtung der oberirdischen Vegetationsorgane» sein!« (Spatiierung von mir.) Mit welcher Berechtigung Prof. H. mich denn für »geradezu frevelhafte Verdrehung« seiner Worte beschuldigt, weil ich, Mitte derselben Seite, das Wort »vergleichend« vergessen habe, ist deutlich (ich schrieb dort: »er sei auf die Ökologie« der oberirdischen Organe gar nicht eingegangen«).

Eine ähnliche Schiefstellung meiner Meinung findet sich Abw. p. 13. In seinem Buche (O. I., p. 8) schrieb Prof. HANSEN, dass »vielfach die Meinung verbreitet zu sein scheint, dass ausschließlich der Kochsalzgehalt des Strandes diesen sauber halte. Es sind aber doch noch andere Momente, welche mir erwähnenswert erscheinen, Factoren, die bisher nicht in Rechnung gezogen sind« (von mir spatiiert), nämlich die durch Wind und Flut verursachte Unruhe des Strandes. Ich zeigte dann, dass auch die Beweglichkeit des Strandes in Rechnung gezogen worden ist. Ich bitte hiermit seine Darstellung Abw. l. c. zu vergleichen. Wenn er nun auch hier schreibt: »Man wird vergeblich in dem einschlägigen Capitel 13, p. 241 [in meinem Lehrb.] bei der Beschreibung des Sandstrandes die Erwähnung der Beweglichkeit des Bodens suchen«, ist es doch erstaunlich, dass er nicht im stande ist, die Meinung folgenden Satzes zu verstehen,

der gerade auf p. 241 steht: »Die Vegetation (des Sandstrandes) ist sehr offen und sehr dürftig; eine Pflanze steht hier, eine andere da, von anderen entfernt, was wohl zunächst durch Wind und Wasser (Hochwasser) verursacht wird« (Spatiierung durch mich). Es steht dasselbe mit anderen Worten und noch deutlicher in der von Prof. H. besprochenen Abhandlung »Psammofile Formationer«. (Obgleich SCHIMPER nicht gerade auf die Bedeutung der Beweglichkeit des Bodens für die Dichtigkeit der Vegetation hinweist, hat er diesen Factor »in Rechnung gezogen« dort, wo er die Eigentümlichkeiten des Sandstrandes Javas behandelt.) Prof. H. hat selbst folgende Zeilen aus SCHIMPER herausgeschrieben (O. I., p. 50): »Die Südküste Javas ist . . . Nur der flache Strand und die dem Meere zunächst gelegenen Dünen zeigen in ihrer Vegetation die charakteristischen Einflüsse der Standorte: Erschwerte Befestigung am losen Substrat, erschwerte Wasserversorgung, Kampf gegen den Seewind, oder Benutzung desselben zum Transport der Früchte auf der glatten Sandfläche lassen sich aus den merkwürdigen Gestalten herauslesen« (Spatiierung durch mich).

Die Logik HANSEN's ist mir an einigen Stellen unfassbar, z. B. an folgenden. Es sollen »schneidende Widersprüche« von mir sein (Abw. p. 5), dass ich an einer Stelle (Anm. p. 572) auf die große Bedeutung des Windes hinweise[1]), an einer anderen aber (Anm. p. 578) es als einen großen Fehler bei HANSEN bezeichne, dass er überall in dem Winde den einzigen oder doch den allerwichtigsten Factor erblicke. Oder folgendes (Abw. p. 5): Ich hatte (Anm. p. 562) durch Citat von BUCHENAU gezeigt, dass dieser die Kurzrasigkeit »weniger dem Zahn des weidenden Viehes oder dem . . . mageren Boden«, »als dem starken Winde« zuschreibt; an einer anderen Stelle (Anm. p. 576) aber sagte ich, dass es meiner Meinung nach die Sense und die Tiere sind, welche die kleinen Exemplare kurz geschnitten haben. Dieses soll also ein Widerspruch sein! Dazu kommt noch, dass ich hier nicht einmal von der Kurzrasigkeit im allgemeinen spreche, sondern von einem concreten Falle, nämlich dem kleinen *Aster Tripolium*, was Prof. H. also nicht verstanden hat. Die Ursache der Kurzrasigkeit ist natürlich in jedem gegebenen Falle speciell zu beurteilen; sie wird in einem Falle der Sense, in einem anderen den Tieren, in anderen wieder besonders dem Nahrungsgehalt des Bodens vorzugsweise zuzuschreiben sein, welch letzterer Factor selbst in meinem, jetzt Prof. HANSEN bekannten, Schulbuche kurz erwähnt ist[2]).

---

1) Dass H. »seine Ideen von mir entlehnt« haben soll, habe ich nicht geschrieben.

2) Durch FRÜH's neulich publicierte, sehr wertvolle Arbeit, »Die Abbildung der vorherrschenden Winde durch die Pflanzenwelt« (Zürich 1901—02) bin ich auf eine andere Abhandlung von BUCHENAU aufmerksam geworden: »Über die ostfriesischen Inseln und ihre Flora« in Verhandlungen des elften deutschen Geographentages zu Bremen 1896. Hier schreibt BUCHENAU: »Die Wattenwiesen sind kurz, nicht nur wegen des weidenden

Als ich in dem Buche O. I. gesehen hatte, in welchem Grade Prof. H. auch meine Darstellung über die Bedeutung der Luftbewegungen in meinem Lehrbuche ignorierte, obgleich ich den Wind in Klasse mit Luft, Licht, Wärme, Niederschlägen und Luftfeuchtigkeit gestellt habe und zu den unmittelbar wirkenden, geographischen Factoren gerechnet habe (Pflanzenvereine p. 11), und ebenda ein Capitel von 4 Seiten[1] über die Luftbewegungen habe, außerdem an anderen Stellen in dem Buche auf die Winde zurückkomme, fragte ich (Anm. p. 572): kennt Prof. H. denn nicht mein Lehrbuch?[2])

Prof. Hansen nimmt diese Frage zur Beantwortung auf, um zu zeigen, dass er das Buch (oder jedenfalls das betreffende Capitel) gut kenne, und es nur aus Geringschätzung absichtlich ignoriert habe. Ich muss aber dennoch glauben, dass Prof. H. doch nicht ganz das betreffende Capitel kennt oder sich nicht ganz erinnert. Denn sonst würde er z. B. nicht nur die 6 Zeilen über die »Bedeutung des Windes« für die »Verteilung der Vegetation« als ein Beispiel von meiner »umfassenden Darstellung« abgedruckt haben (Abw. p. 18); er würde dann gewiss auch den letzten Absatz des Lehrbuches auf Seite 39—40 ganz abgeschrieben haben, fast $1/2$ Seite. Sollte er wirklich dadurch irre geleitet sein, dass dieser Absatz nicht wie jene 6 Zeilen unter der Überschrift: »Verteilung der Vegetation« steht?

Er würde gewiss auch nicht gesagt haben (Abw. p. 17): »In welcher Weise der Wind austrocknend wirkt, hat Prof. W. weder gefragt, geschweige denn untersucht«, wenn er gekannt hätte, was S. 37—38 über die Wirkungen der Luftbewegungen auf Sprosse und Blätter durch das beständige Wegführen der dampfreichen Luft steht.

Viehs, sondern wegen des fast beständig ungebrochen über die ebenen Flächen streichenden Windes; sie teilen diese Eigentümlichkeit mit den Gewächsen aller dem Winde stark ausgesetzten Flächen, z. B. auch der welligen Hügel bei Brighton und der SW-Abhänge der Insel Wight« (nach Früh citiert). — In seiner »Abwehr« (p. 15) hat Prof. H. noch die Kühnheit zu behaupten: er habe den niedrigen Wuchs »allgemein mit dem Wind in Beziehung gebracht, was bisher nicht geschehen ist« (Spatiierung von mir).

1) Prof. Hansen weist darauf hin (Abw. p. 17), dass meine »umfassende Darstellung« nur 4 Seiten gegenüber den 86 Seiten seiner Arbeit groß ist, woraus sich nach seiner Meinung schon »die Dürftigkeit der bisherigen Einsicht« ergeben soll. In einem Lehrbuche muss alles kurz und knapp abgefasst sein; viele Worte und viele Wiederholungen und große Weitläufigkeit wie in Hansen's Buche ist auch für eine solche Arbeit wie Hansen's gerade kein Vorzug.

2) Ich habe nie dieses Buch als ein »bahnbrechendes« Werk (vergl. Abw. p. 21) bezeichnet oder betrachtet. Ich betrachte es nur als einen Versuch, eine große Menge von zerstreuten Einzelheiten übersichtlich nach einem ökologischen Principe zu ordnen, und dass das Buch mangelhaft ist, vieler Verbesserungen bedarf und teilweise ganz umgearbeitet werden sollte, sehe ich wohl ein. Um so mehr hat sein unerwarteter Erfolg mich gefreut. Für die Berichtigung einiger kleiner Ungenauigkeiten (Abw. p. 17) sage ich Prof. H. besten Dank. Sollte das Buch noch eine neue Auflage erleben, werde ich nicht unterlassen, sie zu corrigieren.

Er würde gewiss auch angeführt haben, dass auch vom Wachstume und Fleckigwerden der Blätter die Rede ist. Und er würde gewiss anderes erwähnt haben, als die kurzen »banalen« Sätze, mit denen er sich jetzt begnügt, um gerecht zu sein — was er als Wahrheit suchender Mensch doch gewiss wünscht.

Ich habe mich wieder und wieder in allem Ernst gefragt, was eigentlich das Neue in Prof. Hansen's Buche sei, wie er noch fortfahren kann, zu behaupten, die Fragen seien in seiner Arbeit gelöst. Ist es z. B. die Auffassung, dass der Wind durch langsame Wegführung der Wasserdämpfe austrocknend wirkt? Unmöglich. Hansen selbst verweist ja auf die Erfahrungen von Wäschetrocknen (Abw. p. 17).

Oder sollte das Neue sein, dass die Laubblätter als diejenigen Organe hervorgehoben werden, welche durch den Wind leiden und durch deren Austrocknung zuletzt die Pflanze getötet wird? Unmöglich. Man sollte dann glauben, dass Prof. H. damit unbekannt wäre, dass das Laubblatt als das specielle Organ der Transpiration anerkannt ist, welches daher auf höchst verschiedene Weise als Regulator derselben ausgebildet ist, und dass, wenn von Transpiration gesprochen wird, ein jeder Botaniker sogleich zuerst an die Laubblätter denkt. Dies wird einem »deutschen Professor« vorzüglich bekannt sein.

Oder sollte das Neue darin liegen, dass »diese Art des Windschadens« (d. h. Braunfärbung der Blätter an der Spitze, am Rande u. s. w.) »nicht beobachtet und beschrieben« war (O. I. p. 33), ehe er es that? (vergl. Abw.). Er muss dann vergessen haben, dass Kihlman die »dunklen, missfarbigen Flecken an den Rändern und Spitzen der Blätter von *Betula* und *Salix*, deren Zahl und Größe unaufhaltsam zunahm« besprochen hat, und »die schwarzen Blattränder« an *Ribes rubrum*, an *Caltha* und *Trollius* (Kelchblätter); die »dürren Flecken« auf den Blättern der Bäume; die »an den Rändern und überhaupt in den wasserreichen Geweben zwischen den großen Nervenrippen entstandenen, erst gelbgrünen, dann sich dunkelfärbenden, unregelmäßigen Flecken, was bald zu vollständiger Vertrocknung und Braunfärbung der betreffenden Gewebepartien führte.« Kihlman beschreibt das Phänomen noch sorgfältiger; er untersucht es mikroskopisch, kommt zu dem Schlusse, dass die Erscheinungen »einerseits von einer durch den heftigen Wind gesteigerten Transpiration, andererseits von einem infolge der niedrigen Temperatur verlangsamten Saftsteigen« abhingen (p. 101). Und um diese Resultate zu bestätigen, versuchte er dann, ob dieselbe Blattfleckigkeit hervorgerufen wurde, wenn die Blätter einer Austrocknung durch Wärmestrahlung ausgesetzt waren, und er fand dieses bestätigt[1]).

Dass viele andere Beobachtungen über Missfärbung der Blätter durch

---

1) Prof. Hansen schreibt (Abw. p. 19): »Ich habe in meiner Arbeit festgestellt, dass die Pflanzen durch Austrocknung der Blätter getötet werden. Prof. Warming behauptet,

Wind vorliegen, kann man bei KIHLMAN und FRÜH sehen. Zu den ältesten mir bekannten gehören die z. B. von KOHL, der Anfang der vierziger Jahre auf Sylt »die Verdorrung der Bäume in einem Sommersturme« (im August) beobachtete und beschrieb. Die jüngsten finden sich (S. 260—274) in einer Abhandlung von HELMS über die Waldkiefer in Tidsvilde (Nordküste von Seeland) in Tidsskrift f. Skovväsen, Bd. 14, Köbenhavn 1902).

Ich kann mit bestem Willen nichts anderes sehen, als dass das einzige, jedenfalls das wesentlichste Verdienst HANSEN's das ist, dass er einige neue Beobachtungen über Missfärbung der Blätter im Winde publiciert hat, was ich auch in den »Anm.« gewürdigt habe.

Selbst wenn KIHLMAN nicht seine Beobachtungen aus Finland verallgemeinert haben sollte, was er nach meiner Auffassung gethan hat, wird Prof. H. doch finden, dass z. B. weder SCHIMPER noch ich Stürme oder kalten Boden als notwendige Bedingungen für ein Leiden der Pflanzen durch den Wind aufgestellt haben. Ich schreibe z. B. (Lehrb. p. 39): »Die Gefährlichkeit des Windes wird vermehrt, wenn die Wurzelthätigkeit der Pflanze zugleich durch die Kälte des Bodens gehemmt wird« (Spatierung durch mich). Ein mitwirkender Factor muss doch wohl in den meisten Fällen gesucht werden[1]).

Prof. HANSEN macht mir den Vorwurf (Abw. p. 18), ich habe in meinem Lehrbuch keine bestimmte Meinung über die Gründe für die besprochenen Windwirkungen geäußert. Ich meine, dass ich mich so bestimmt geäußert, wie es der Stand der Wissenschaft erlaubte. Nachdem ich drei verschiedene vermeintliche Factoren (mechanische Wirkungen, Salz, Kälte) genannt habe und mich über diese ausgesprochen, fahre ich fort: »Die Wahrheit ist wahrscheinlich, dass besonders die durch den Wind hervorgerufene Verdunstung, also die Austrocknung der Grund sei«. Ich finde, dass dieser Satz, in Verbindung mit dem, was ich sonst über die Luftbewegungen geschrieben habe, den jetzigen Standpunkt gut bezeichnet.

In dem oben angeführten Werke von FRÜH wird man eine sehr große Zahl von Beobachtungen über Windwirkungen zusammengestellt finden, und auch die Gründe zu den beobachteten Leiden der Pflanzen durch die Winde werden besprochen. S. 15—18 hat er Auslassungen verschiedener Be-

---

das habe »KIHLMAN und vor allem er selbst bewiesen«. (Spatiierung durch mich.) Das letzte ist einfach eine Unwahrheit. Nie habe ich mir die Ehre für einen Beweis anzueignen versucht.

1) Prof. HANSEN schreibt (Abw. p. 18): »auf Borkum, wo die Kälte gar nicht mitwirkt«. Andere Beobachtungen von den Nordseeinseln schreiben doch der Kälte eine wesentliche Mitwirkung zu. Wenn KOHL z. B. in seiner interessanten Abhandlung: »Der Nordwestwind in den unteren Elb- und Weserlanden« (Nordwestdeutsche Skizzen) schrieb, dass der Nordwestwind so gefährlich ist, so wird der Grund wahrscheinlich der sein, dass er so kalt ist und den Erdboden abkältet. Vergl. das Citat von FRIEDRICH (siehe unten). Bei plötzlichem oder starkem Leiden der Pflanze werden gewiss immer andere Factoren mitwirken, welche die Wasseraufnahme niedersetzen.

obachter über den ursächlichen Zusammenhang jener Leiden mit dem Salzgehalt der Luft angeführt. Wenn man liest, wie die Pflanzen am Meere mit Salzkrusten bedeckt werden können, und auch aus alter Erfahrung weiß, dass z. B. die Dünenpflanzen an der Küste salzig schmecken können, wegen oberflächlich anhaftender Salzbelege, liegt der Gedanke nahe, das Salz könne den Pflanzen schaden. Der Vorsteher eines dänischen Leuchtturmes z. B. will beobachtet haben, dass die Blätter seiner Küchenpflanzen schnell missfarbig werden, sobald sich salziger Staub vom Meere auf ihnen festsetzt. Aber jedenfalls kann diese Wirkung nur am Meere stattfinden (mein Lehrb. p. 38), und bewiesen ist die schädliche Wirkung des Salzes nicht. Früh schließt daher auch ganz richtig: »Ob Salz überhaupt an und für sich schädlich wirkt, ist nicht constatiert«.

Dass die Pflanzen mechanisch durch den Wind leiden können, ist allen bekannt, und Früh so wie Helms haben auch diese Seite besprochen. Aber im allgemeinen müssen die Luftbewegungen wohl stark sein, um mechanisch (durch Druck, Windschliff u. s. w.) zu schaden. Unentschieden ist es noch, welche Wirkung das fortgesetzte Schütteln der Blätter durch den Wind hat, und in welchem Verhältnisse dasselbe zu der Transpiration steht. Der Sandschliff am Strande wird auch von Früh besprochen (sowie von mir in »Psammof. Form.«); aber auch diese Form des Leidens wird nur local zu treffen sein.

Als der Hauptfactor wird doch immer und überall eine übermäßige Transpiration zu betrachten sein, selbst wenn andere Factoren mitspielen, was ich durch die Worte »wahrscheinlich — besonders« so stark ausgedrückt habe, wie es mir ratsam schien. Das ist eben auch in der Wissenschaft die »landläufige« Ansicht, wofür ich in meinen »Anm.« hinreichend Belege gegeben habe, und aus neuester Zeit könnten noch andere angeführt werden (z. B. Früh, Rikli, Kearney, Helms). Früh citiert p. 20 eine mir unbekannte Abhandlung von Friedrich (aus Deutsche Medicinalzeitung 1890); die Äußerung derselben über die Windwirkungen (von der Insel Sylt) scheint mir so interessant, dass ich sie (nach Früh) anführen will: »Er erkannte«, dass der geringe Salzgehalt nebensächlicher Natur ist, dass vielmehr der rein mechanischen Wirkung des Windes, der Verdunstung und Kälteerzeugung der Hauptteil an der — dies sei betont — nur nach heftigem Nordwest eintretenden Schädigung der Vegetation zukommt«, in der Hauptsache scheint der schädliche Einfluss des Windes auf die Belaubung der Bäume »auf einem Vertrocknungsprocess« zu beruhen (S. 14)«. Die übermäßige Verdampfung wird gewiss auf verschiedene Weise zu stande kommen; entweder dadurch, dass der Wind zu stark oder zu constant wird, oder dass er, ohne besonders stark zu sein, mit anderen Factoren combiniert wird.

Wenn ich auf meine Schulbotanik verwies, war es eben um zu zeigen, wie »landläufig« die Ansicht von der Bedeutung des Windes jedenfalls für

die Dünenvegetation ist (ich kann auf HANSEN's Citat der betreffenden Stelle oben p. 22 hinweisen). Es schien mir diese Hinweisung recht nützlich einem Manne, obendrein einem »Professor« gegenüber, der (O. I., p. 42) schrieb: »Nirgends ist die Abhängigkeit der ganzen Vegetation vom Winde aufgestellt worden« und (O. I., p. 29): »Dieser gemeinsame Zug des niedrigen Wuchses ist in die Augen fallend, bisher aber gänzlich zurückgetreten, gegen andere Beobachtungen, welche man an der Inselflora gemacht hat«. Es wird ja gerade in dem angeführten Satze aus dem Schulbuche auf die Bedeutung des Windes für die ganze Vegetation, den niedrigen Wuchs und überhaupt die Pflanzenform in den Dünen hingewiesen[1]).

Wieder in der »Abwehr etc.« p. 18 lobt Prof. HANSEN sich seiner Verdienste mit folgenden Worten: »... habe ich in meiner Abhandlung die ersten wirklichen Beobachtungen über das Austrocknen der Blätter, die Grundlage für das Verständnis aller Windwirkung, mitgeteilt.« Den wahren Wert von diesem Lobe wird man leicht einsehen können, wenn man sich erinnert, was oben über namentlich KIHLMAN's Beobachtungen mitgeteilt wurde. Prof. HANSEN hat keinen Hahnenschritt über das hinaus gethan, was KIHLMAN und andere beobachtet haben. Er ist nicht einmal soweit gekommen wie KIHLMAN, was ich schon (Anm.) gezeigt habe. KIHLMAN ist, soviel ich weiß, der einzige, der durch Experiment den Austrocknungstod der Blätter zu beweisen versucht hat und auch einen gewissen Beweis beigebracht hat. Prof. HANSEN hätte noch weitere Experimente machen, eingehend und umfassend die Sache physiologisch untersuchen und aufklären sollen, so dass die Rolle jedes der verschiedenen oft gewiss vereint wirkenden Factoren klar gelegt wurde; aber diese schöne Aufgabe — die aufgenommen werden muss — ließ er liegen[2]).

Dasselbe gilt z. B. auch für eine andere physiologische Frage, nämlich

---

1) Ich hätte auch auf meine »Almindelig Botanik« hinweisen können, wo S. 100 zu lesen steht (4. Ausg., 1900): »Der Wind ist eine andere Kraft, die formgebend wirkt, besonders wo er vorzugsweise von einer bestimmten Seite weht und sehr trocken ist. An der Windseite werden viele Zweige getötet werden der Austrocknung wegen, der Baum und der Busch wird gekrümmte Sprosse bekommen und eine Krone, welche sich gleichmäßig »(jævnt) von der Windseite zu der Leeseite hebt«. (Die Spatiierung ist hier gemacht).

2) Die Frage wird sich wahrscheinlich recht compliciert zeigen. HELMS l. c. erwähnt, dass die Waldkiefer in der Frühjahrszeit (März, April) rötliche Nadeln bekommt, mehr an der Westseite (von welcher der Wind gewöhnlich kommt) als an der Ostseite, mehr in Frühjahren mit viel Wind als in solchen mit stillem Wetter. Die Sonne ist wahrscheinlich mitwirkend, aber nicht der hauptsächlichste Factor, weil es keinen Unterschied giebt zwischen Nord- und Südseite der Bäume. Die Missfärbung wird nach ihm einer Austrocknung zuzuschreiben sein, und dass die Wasseraufnahme nicht Schritt mit der Verdunstung halten kann, wird durch die kalte Erde (im März) verursacht. »Im Winter werden die Nadeln nicht abgefärbt, selbst wenn es noch so viel weht, und im Sommer nur in besonders sturmreichen Jahren (1898).« Die letzten Beobachtungen zeigen, dass auch andere Factoren mitwirken. Es sind die alten Nadeln, von welchen

die, wie der Wind durch seinen »Verticaldruck« die Zweige der kriechenden Pflanzen nach allen Seiten ausbreiten kann (vergl. Abw. p. 9). Mir scheint eine solche Windwirkung ganz unmöglich, und das Phänomen der dem Boden anliegenden Zweige so vieler Strandpflanzen muss nach meiner Meinung auf ganz andere Weise erklärt werden, wie ich schon gesagt habe. In einer von Massart neulich publicierten Abhandlung über *Polygonum amphibium* (Bull. du Jardin botan. de l'Etat à Bruxelles) bespricht er eine xerophile Dünenform mit niederliegenden, dem Sande angedrückten Zweigen. Auf der sanften Abdachung einer Lache in den Dünen wurde *P. amphibium* angepflanzt, von ca. 50 cm unter dem Wasserniveau bis zu einer Höhe von anderthalb Meter über demselben; nach 45 Tagen hatten die neuen Zweige sich ganz den verschiedenen Verhältnissen angepasst; je höher die Pflanzen über dem Niveau des Wassers standen, desto mehr kurzgliedrig und niederliegend wurden die Zweige, desto mehr behaart und klebrig die Blätter, bis schließlich die höchststehenden, welche auf dem trockenen Sande wuchsen, ganz den Typus der echten xerophilen Dünenform angenommen hatten. Es ist mir unmöglich, hier eine Windwirkung zu erblicken. Es liegt hier eine interessante physiologische Frage vor, welche man nicht so flüchtig abfertigen darf, wie es Prof. Hansen thut. Hoffentlich wird der ausgezeichnete belgische Botaniker die Sache weiter verfolgen. Hansen hätte sich lieber mit solchen physiologischen Fragen beschäftigen sollen, als sich mit den vielen schönen Federn schmücken, mit welchen er sich jetzt angethan hat.

Ich schloss meine »Anm.« mit einem scharfen Satze ab, indem ich schrieb: »Der wissenschaftliche Wert desselben (d. h. des Buches O. I.) ist in der That so gut wie Null«. Prof. Hansen vermag nicht einmal dieses richtig zu citieren, indem er meine Worte ändert in: »gleich Null« (Abw. p. 1); er verstärkt sie dadurch. Ich habe nicht sagen wollen, dass seine Arbeit »gleich Null« ist, aber »beinahe Null«, denn ganz ohne wissenschaftlichen Wert ist sie ja nicht, wie ich auch in den Anmerkungen hervorgehoben habe. Ich werde noch hinzufügen, dass es auch von Wert ist, verschiedene Hinweisungen auf zerstreute Publicationen über die ostfriesischen Inseln an einer Stelle gesammelt zu haben. Wie hoch man dieses anschlagen will, wird wohl zunächst von dem Interesse abhängen, welches man für diese Inseln hegt; ein gewisses pflanzengeographisches Interesse hat es ja auch. Dass aber seine wirklichen wissenschaftlichen Verdienste in einem schreienden Missverhältnis stehen zu dem Lärm, den er von seinen Beobachtungen und Anschauungen macht, ist wohl allen einleuchtend.

---

die Rede ist, denn die Laubentfaltung findet erst später statt. Entweder wird die Waldkiefer im März, April dem Winde gegenüber anders gestimmt sein als zu anderen Jahreszeiten, oder — und das ist das wahrscheinlichste — die Luft ist im Frühjahr viel trockener als im Winter und auch als im Sommer. In dieser letzten Jahreszeit werden neue Wurzeln wohl auch in Activität sein, und der Boden ist wärmer als im Frühjahr.

Ebenso wenig kann ich seine »Abwehr« hoch stellen; ich erinnere mich nicht, eine polemische Replik mit einem so niedrigen Niveau gelesen zu haben. Prof. Hansen findet es für ihn »als deutschen Professor« »unwürdig«, das Citat aus meinem Schulbuche zu widerlegen (Abw. p. 22). Es scheint mir, er solle nicht zu laut von seiner Würde »als deutscher Professor« sprechen; denn als Zierde der deutschen Wissenschaft kann er gewiss nicht betrachtet werden.

P. S. Ein College, der nie in Verbindung mit Prof. Hansen stand, hat eine von Prof. Hansen »vorläufig als Manuscript« in Gießen gedruckte Flugschrift von ihm erhalten. Diese Schrift ist seine voranstehende »Abwehr und Berichtigung«. Sie ist als »Manuscript« wahrscheinlich weit verbreitet worden; mir hat er sie nicht geschickt. Dieses wäre nun auch ganz gleichgültig, wenn diese Flugschrift mit obenstehender »Abwehr« ganz identisch wäre, denn dann würde ich Gelegenheit haben, alles zu kennen und allem entgegenzutreten. Sie ist aber nicht völlig identisch; der Verfasser hat hier in »Bot. Jahrb.« verschiedenes weggelassen, was in der Flugschrift steht. Soweit ich sehe, sind doch nur zwei Weglassungen von Bedeutung für mich. Auf S. 8 in der Flugschrift beschuldigt er mich der Unwahrheit; es sollte nämlich unwahr sein, dass sein Buch »mir in die Hände gefallen war«, indem ich es als Recensionsexemplar von der Redaction der Botan. Zeitung verlangt und zugeschickt bekommen haben sollte. Diese Beschuldigung hat er oben weggelassen, wahrscheinlich weil er entdeckt hat, dass er sich geirrt hatte. Ich werde nur hier für diejenigen Personen, welche nur die Flugschrift gelesen haben, die Erklärung geben, dass ich damals nicht einmal eine Ahnung davon hatte, dass die betreffende Redaction ein Exemplar bekommen hatte.

Die zweite Änderung betrifft die Note oben S. 22—23, welche in der Flugschrift größer war und noch deutlicher als jetzt die giftige Insinuation enthält, ich habe mir die Ehre vindicieren wollen, »Schöpfer« der (249, nicht vielen hunderten) Abbildungen in dem Schulbuche zu sein, obgleich sie nur zum geringen Teile original sind. Hierzu will ich bemerken, dass erstens solche kleine Schulbücher bei uns, und ich glaube sagen zu können, überhaupt in den skandinavischen Ländern mit wenigen Ausnahmen mit fremden Clichées illustriert sind, dass die Autoren nicht bei den Abbildungen genannt sind und dass wenigstens alle Fachleute das thatsächliche Verhältnis kennen, selbst wenn es in der Vorrede nicht gesagt sein sollte, dass die Abbildungen nicht oder nicht alle original sind. Was mein Buch betrifft, habe ich doch in dem »Vorworte« zu demselben um nähere Erklärung der Abbildungen auf meine »Almindelig Botanik« hingewiesen, wo sie zum großen Teil auch wiedergegeben sind, und von den über 600 Figuren in diesem Buche ist nur eine verhältnismäßig kleine Zahl nicht mit Autorbezeichnung versehen worden, teilweise weil es vergessen worden ist, teilweise weil ich die Autoren nicht kenne. Es zeigt dieser Hinweis, dass ich nicht die Absicht gehabt habe, die Wahrheit zu verheimlichen, dass die allermeisten Abbildungen hier (wie auch in meiner »Systemat. Botanik«) nicht original sind.

Ob die Clichés von meinem Verleger gekauft sind oder ohne Erlaubnis copiert (was Hansen auch besprach), ist seine Sache; gesetzwidrig ist das letzte jedenfalls nicht, weil Dänemark sich bisher der Berner Convention nicht angeschlossen hat, was aber wohl in diesem Jahre geschehen wird.

Weil diese giftigen, für die wissenschaftlichen Fragen ganz unwesentlichen Beschuldigungen mit der Hansen'schen Flugschrift ausgeschleudert worden sind, sehe ich mich zu meinem großen Bedauern genötigt, obenstehende Aufklärungen hier niederschreiben zu müssen, weil mir keine andere Gelegenheit offen steht, ihnen zu begegnen.

Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 72.

Band XXXII. Ausgegeben am 11. August 1903. Heft 5.

Schlusswort zu meiner Arbeit „Über den Polymorphismus der Algen"[1].

Von

Prof. Dr. A. Hansgirg

in Prag.

Es möge mir erlaubt werden, in diesen Blättern folgende kurze Erwiderung auf die in den letzten zehn Jahren gegen die Richtigkeit der von AGARDH und KÜTZING begründeten, von ZOPF, BORZI, CHODAT, SCHMIDLE, dem Verf.[1] und zahlreichen anderen Algologen anerkannten Lehre vom Polymorphismus der Algen veröffentlichten Angriffe zu publicieren.

Wie aus der die letzten drei Decennien betreffenden Geschichte der Algologie zu ersehen, ist der Wunsch des Verfassers u. a., das jetzige unhaltbare System der Algen, insbesondere der niederen Algen, einer gründlichen Reform zu unterwerfen, noch immer bloß ein pium desiderium geblieben, da die zähe Kraft der beständigen falschen Darstellung und die schroffe Pedanterie der alten (conservativ-antipolymorphen) Schule eine fortschreitende Entwickelung in der Algologie auch im Laufe der letzten Decennien gehemmt hat.

Zwar ist die pleomorphe Entwickelung, wie aus meinen unten[1] citierten Arbeiten und aus dem im Nachfolgenden angeführten nachträglichen Litteratur-Verzeichnisse sich ergiebt, an einer großen Anzahl von Süßwasser- und Meeresalgen nachgewiesen worden und das bisherige System der Algen, insbesondere der niederen Algen, besitzt, wie selbst von den Gegnern der Lehre vom Polymorphismus der Algen constatiert wurde, keine feste Basis, »weil in ihm eine grenzenlose Verwirrung herrscht« etc.

Zwar ist selbst von den Algologen, welche den pleomorphen Bestrebungen abhold sind, anerkannt worden, dass Formen, welche früher für selbständig galten, bloß Entwickelungszustände anderer Algen sind[2] und dass unter der Masse der beschriebenen Algenarten noch viele das gleiche

1) Siehe Botan. Centralblatt 1885, XVII, dann des Verf. »Physiologische und algologische Studien«, Prag-Leipzig 1887, S. 46—106 und »Physiologische und phycophytologische Untersuchungen«, Prag 1893, S. 182—276.

2) Vergl. KLEBS, »Über die Fortpflanzungs-Physiologie« 1896, S. 175.

Schicksal treffen wird[1]) — doch ist der in der Geschichte der Botanik schon wiederholt geführte Kampf für und gegen den Polymorphismus in der Algologie leider noch nicht beendet.

Obschon aus verschiedenen (Opportunitäts- u. a.) Gründen von der gegnerischen Partei einer gründlichen Reform in der Systematik der Algen etc. entgegengearbeitet wird, so ist doch aus den eigenen Worten der größten Gegner der Lehre vom Polymorphismus der Algen zu ersehen, dass früher oder später das bisherige künstliche System der Algen einem natürlichen wird weichen und dass die Lehre vom Polymorphismus der Algen hoffentlich bald selbst von ihren Gegnern wird offen anerkannt werden müssen.

An dieser Stelle möge noch bemerkt werden, dass die Ansicht von Klebs[2]), dass eine Reform in der Algologie bloß durch Reinculturen möglich ist, von einigen erfahrenen Algologen nicht geteilt wird und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil man auf dem Wege bloßer, ohne Controllversuche an den in freier Natur an ihren Standorten sich normal entwickelnden Algen angestellten Reinculturen bei vielen Algenarten nicht zum Ziele gelangen kann und weil auf diesem Wege selbst solche Algenforscher, wie Prof. Klebs, auf Abwege sich verleiten ließen. Es genügt hier vielleicht bloß die Bemerkung, dass man aus dem *Protococcus botryoides* Ktz. eine neue Gattung (*Protosiphon* Klebs) und aus einigen kleinen Standortsvarietäten (Hormidiumformen) gute Arten »reincultivierte«.

Nachträglich führe ich hier noch ein Verzeichnis derjenigen algologischen Arbeiten an, in welchen nach Veröffentlichung der Nachträge zu meiner Abhandlung »Über den Polymorphismus der Algen«, 1893, weitere Beiträge zur Kenntnis der pleomorphen Entwickelung der Algen enthalten sind.

Borzi: 1) Studi anamorfici di alcune alghe verde, 1890, Nuovo Giorn. bot. ital. und La nuova Notarisia, 1891; 2) Studi algologici, Fasc. II, 1895.

Chodat: 1) Ch. und Malinesco »Sur le polymorphisme du Scenedesmus acutus et du Rhaphidium Braunii«, 1893; 2) Ch. und Grintzesco »Cultures pures d'algues protococcacées«, 1900; 3) Materiaux pour servir à l'histoire des Protococcoidées, 1894—1895; 4) Über die Entwickelung der Eremosphaera viridis, Bot. Zeit. 1895; 4) Stapfia Chod.[3]) un nouveau genre de Palmellacées, 1897; 5) Algues des environs de Genève, 1896; 6) Sur le polymorphisme des algues vertes 1897 u. a.

1) Vergl. Klebs l. c. und Kuckuck »Über Polymorphie bei einigen Phaeosporeen«, 1899, S. 358.

2) Vergl. Klebs, »Über die Fortpflanzungs-Physiologie«, 1896, S. 135.

3) Die Algengattung *Stapfia* Chod. wird aus Prioritätsrücksichten einen neuen Namen (*Chodatia*) erhalten müssen, da schon unter den Meliaceen von Davy eine Gattung *Stapfia* und in der Familie der Gesneriaceen von Fritsch (1894) eine Section *Stapfia* benannt wurde. *Stapfia cylindrica* (incl. *Tetraspora cylindrica* [Wahl.] Ag.) unterscheidet sich hauptsächlich durch die Stielbildung von der Gattung *Tetraspora*.

Montemarini: Cloroficee di Valtellina 1898.
Gaidukow: Über Pleurococcus-Arten, 1899.
Macchiati: La Lyngbya Borziana è una forma disviluppo del Phormidium Retzii, 1894.
Buscalioni: Sulle muffe e sull' Hapalosiphon laminosus, 1895.
Schmidle: 1) Über Cyanothrix und Mastigocladus, 1898; 2) Zur Entwickelung von Sphaerozyga oscillarioides (Bory) Ktz.
Klercker: Über die Wasserformen von Stichococcus, 1896.
Nadson: Die perforierenden Algen und ihre Bedeutung in der Natur, 1900.
Brand: Der Formenkreis der Gloeocapsa alpina Näg., 1900.
Hedlund: Om polymorphismen hos aërobiotiska Klorophyceer, 1899.

Dann einige kleinere algologische Beiträge von Stockmayer, Penn u. a.

Von Livingston »Further notes on the physiology of Polymorphism in green algae«, 1901.

Von Macchiati »Note sulla biologia dei Phormidium uncinatum ad autumnale«, 1901.

Personalnachrichten.

Es starben:

Am 15. Mai 1902 Prof. Dr. **Leimbach**, Director des Realgymnasiums und Herausgeber der »Deutschen botanischen Monatsschrift« in Arnstadt.

Am 28. Mai 1902 Dekan **David Pacher**, Verfasser der »Flora von Kärnten« im 86. Lebensjahre in Ober-Vellach.

Am 29. Juni 1902 **Marc Micheli** in Genf, im Alter von 59 Jahren.

Am 23. Oct. 1902 in Nancy Dr. **Adrien Lemaire**, bekannt durch seine Arbeiten über Diatomeen.

Am 31. Oct. 1902 in Luttach in Tirol **Georg Treffer**, bekannt durch seine schön präparierten Tiroler Exsiccaten.

Am 24. Nov. 1902 Prof. Dr. **Ladislaus Čelakowsky**, Director des botanischen Gartens und Institutes der böhmischen Universität in Prag, im 68. Lebensjahre.

Am 22. Dec. 1902 Prof. **A. Millardet**, em. Professor der Botanik in Bordeaux.

H. J. Kok Ankersmit, hervorragender Kenner der niederländischen Flora, in Appeldoorn in Holland.

Dr. **M. Berlese**, Professor an der Reale Scuola di Agricultura in Mailand.

Am 19. Jan. d. J. Baurat **Jos. Fr. Freyn** in Prag-Smichow im Alter von 57 Jahren.

Am 27. Jan. d. J. der Realschulprofessor **Friedrich Vierhapper sen.** in Wien, im 59. Lebensjahre.

Am 5. März (20. Febr.) d. J. Dr. **Mich. Woronin**, Mitglied d. kais. Akad. d. Wissensch. in St. Petersburg, im Alter von 65 Jahren.

Am 10. April d. J. **Andr. Alescher**, hervorragender Mykologe in München, 75 Jahre alt.

Am 30. April d. J. **Fr. Crépin**, em. Director des botanischen Gartens zu Brüssel im 73. Lebensjahre.

Im Frühjahr d. J. in Tsingtau der Gärtner **Robert Zimmermann**, welcher sich durch Erforschung der Flora von Kiautschou verdient gemacht hat und jetzt eine Sammelreise durch das nördliche China antreten wollte.

Am 1. Mai d. J. Dr. **M. Westermaier**, Professor an der Universität zu Freiburg in der Schweiz.

Am 7. Juli d. J. Hofrat Prof. **Karl Haussknecht** in Weimar.

Es sind ernannt worden:

Dr. **Rudolf Aderhold** zum Director der biologischen Abteilung des Kais. Gesundheitsamtes in Berlin und Dr. **Otto Appel** zum Mitgliede dieses Amtes.

Die Privatdocenten Dr. **G. Lindau**, Dr. **E. Gilg**, Dr. **C. Holtermann** und Dr. **O. Reinhardt** an der Universität Berlin zu Professoren.

Dr. **Hugo Glück** an der Universität Heidelberg zum außerordentlichen Professor.

Prof. Dr. **Oltmanns** zum ordentlichen Professor an der Universität Freiburg i. B.

Prof. **W. Schmidle** zum Director des Lehrerseminars in Meersburg am Bodensee in Baden.

Dr. **Hubert Winkler** und **Mildbraed** zu Assistenten am Kön. botan. Garten in Berlin.

Dr. **O. Porsch**, Dr. **Emerich Zederbauer** und Dr. **Fr. Vierhapper** zu Assistenten, Dr. **A. Ginzberger** zum Adjuncten und **Heinrich Baron Handel-Mazzetti** zum Demonstrator am botanischen Garten und Museum der Universität Wien.

Dr. **K. Ritter von Keissler** und Dr. **Carl Rechinger** zu Assistenten an der botan. Abteilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums zu Wien.

Dr. **E. Bayer** zum Custos der botanischen Abteilung des böhmischen Landesmuseums in Prag.

Prof. Dr. **A. Nestler** zum Oberinspector an der Lebensmittel-Untersuchungsstation in Prag.

Dr. **Franz Bubák** zum ordentl. Professor der Botanik an der landwirtschaftlichen Akademie in Tabor in Böhmen.

Dr. **Anton Jakowatz**, bisher Assistent am botanischen Garten und Museum der Universität Wien, zum außerordentlichen Professor an der landwirtschaftlichen Hochschule in Tetschen-Liebwerd.

Prof. Dr. **K. Vandas** zum außerordentlichen Professor für Encyklopädie der Land- und Forstwirtschaft an der czechischen Technik in Brünn.

Prof. Dr. **Vincenz von Borbás** zum Professor der systematischen Botanik an der Universität Klausenburg.

Prof. Dr. **J. B. de Toni** zum Professor und Director des botanischen Gartens der Universität Modena.

Prof. **Dom. Filippi** zum Vicedirector des botanischen Gartens der Universität Camerino.

Docent Dr. **H. O. Juel** zum Professor an der Universität Upsala.

Prof. Dr. **Wladislaw Rothert** zum Professor an der Universität Odessa.

H. H. W. Pearson, Assistent am botanischen Garten zu Kew, zum Professor der Botanik am South African College in Capstadt.

B. M. Duggar zum Professor der Botanik an der Universität von Missouri zu Columbia.

Haven Metcalf zum Professor der Botanik am Clemson College in South Carolina.

Es haben sich habilitiert:

Dr. **Georg Tischler** an der Universität Heidelberg.

Dr. **Alexander Nathanson** an der Universität Leipzig.

Dr. **A. Maurizio** am Polytechnikum in Zürich.

Dr. **W. Ruhland** an der Universität Berlin.

Botanische Forschungsreisen[1].

L. Diels und **E. Pritzel**, Reise nach der Kap-Kolonie, Australien und Neuseeland.

Ende August 1902 ist Dr. L. Diels von einer zweijährigen Reise nach Südafrika und Australien zurückgekehrt. Ausgesandt von der »Humboldt-Stiftung für Naturforschung und Reisen«, begann er seine Arbeiten in der Kap-Kolonie, die er von August bis October 1900 in ihren westlichsten Bezirken, nördlich bis zu den Hantam-Bergen, bereiste. Von November 1900 bis December 1901 hielt er sich in West-Australien auf, vornehmlich in dem floristisch bevorzugten Südwestviertel dieses Landes, südlich vom Murchison-River und östlich bis zum 122° ö. L. Die zwischen Murchison-River, Swan-River und King Georges Sound gelegenen wichtigen Teile konnten, dank der vielseitigen Unterstützung der westaustralischen Regierung, mehrmals in den verschiedenen Jahreszeiten besucht werden. Das Studium der pflanzengeographischen Verhältnisse stand im Vordergrund der Aufgabe. Daneben ergab es sich, dass auch floristisch dies überreiche Gebiet noch keineswegs erschöpft ist und besonders im westlichen Innern noch viele neue Formen zu besitzen scheint.

Zu Anfang 1902 begab sich Dr. Diels über Tasmanien nach Neuseeland und widmete zwei Monate der Untersuchung der Vegetation. Im März wandte er sich zurück nach Ost-Australien, um die botanischen Anstalten der dortigen Staaten zu studieren und die tropischen Gegenden des Nordostens kennen zu lernen. Dazu empfahl sich Nordost-Queensland in dem District von Cairns: es wurden dort in der Niederung, auf

---

1) Da es für viele Botaniker von Interesse ist, über die Forschungsreisen und deren allgemeine Ergebnisse unterrichtet zu sein, so will ich fortan mehr Wert auf Berichte wie die folgenden legen und bitte diejenigen Botaniker, welche Forschungsreisen in noch wenig besuchte Gebiete unternehmen, kurz darüber zu berichten.

A. Engler.

dem Tafellande und in seinen Randgebirgen bis zu ihrem Gipfel (1600 m) botanische Ausflüge unternommen.

Die Sammlungen der Reise sind an das Kgl. Botanische Museum zu Berlin übergegangen; ihre Bestimmung ist zum größeren Teile vollendet. Neben Spiritus- und Museums-Gegenständen aus Australien und Neuseeland umfassen sie an Herbar-Material 1500 Nummern aus der Kap-Kolonie, etwa 4800 Nummern aus West-Australien, 300 aus dem südlichen Ost-Australien, 250 aus dem tropischen Queensland, etwa 250 aus Neuseeland.

Die gesamte Reise wurde in Gemeinschaft mit Herrn Dr. E. Pritzel ausgeführt. Außer bedeutenden Sammlungen aus West-Australien überwies Dr. Pritzel dem Kgl. Botan. Museum zu Berlin eine Pilz-Collection (etwa 120 Nummern) aus dem nordöstlichen Queensland, die bereits vollständige Bearbeitung durch Prof. P. Hennings gefunden hat.

Rud. Schlechter, Reise nach Hinterindien, Malaisien und Neu-Caledonien.

Über diese botanische Reise hat auf Wunsch der Redaction Herr Rud. Schlechter folgende Skizze eingesendet.

Im Auftrage des kolonialwirtschaftlichen Comitees in Berlin trat ich am 8. December 1900 meine Reise nach Hinter-Indien, Malaisien und Neu-Guinea an. Zweck der Expedition war, die Guttapercha- und Kautschukverhältnisse in diesen Ländern zu studieren und Großcultur derselben in unsere Colonien einzuführen. Über die wirtschaftlichen Resultate dieser Reisen habe ich im »Tropenpflanzer« verschiedentlich Berichte veröffentlicht und werde voraussichtlich später einen zusammenhängenden Bericht über die ganze Reise im Auftrage des colonialwirtschaftlichen Comitees herausgeben.

Die botanischen Ergebnisse werden später auch veröffentlicht werden. Bisher ist es mir nicht möglich gewesen, an die Bearbeitung der Sammlungen zu denken, da ich zu sehr mit anderen Arbeiten beschäftigt war. Besonders Orchidaceen liegen in sehr vielen neuen Arten und Gattungen vor, vorzüglich aus den Gebirgen Neu-Guineas und den zum deutschen Schutzgebiete gehörigen Inseln der Südsee.

Der Dampfer »Hamburg«, mit dem ich von Genua aus am 12. December 1900 abfuhr, traf am 5. Januar 1901 in Singapore ein. Hier hielt ich mich auf der Insel Singapore zunächst einige Tage auf, die ich hauptsächlich damit verbrachte, die dortigen Culturen zu studieren. Am 18. Januar trat ich eine Reise nach Malakka an und setzte dieselbe dann ins Innere fort. Bei der Gelegenheit bestieg ich den Mt. Ophir, der sich als isolierter Bergkegel von über 4000 Fuß Höhe durch eine sehr reiche und interessante Flora auszeichnet.

Nach Singapore zurückgekehrt, trat ich eine Reise nach Penang und von dort aus nach Sumatra an. Hier besuchte ich die durch ihre Tabakplantagen reichen Districte von Medan, Deli und Langkaat und machte noch eine kleine Reise nach Laut-Tador im Nordwesten. Im März traf ich

wieder in Penang ein und wandte mich nun dem auf dem Festlande liegenden Staate Perak zu. Da meine Zeit zu knapp war, konnte ich hier nur den 6500 Fuß hohen Gunong Hijan besteigen und musste dann wieder diese botanisch hochinteressante Gegend verlassen. Zudem herrschte auch eine außergewöhnliche Trockenzeit, die die Gegend weniger anziehend machte, als sie es wirklich für einen Botaniker ist.

In den letzten Tagen des März begann ich dann wieder von Singapore aus meine Reise nach Britisch-Nord-Borneo. Die Verhältnisse dort waren jedoch derartig wenig zufriedenstellend, dass ich schon am 24. April wieder in Singapore zurück war und mich sogleich zum Besuche eines direct südlich von Singapore liegenden Teiles von Sumatra der Provinz Indragiri, rüstete. Mit sehr interessanter Ausbeute, die besonders reich an seltenen Orchideen war, kehrte ich im Mai nach Singapore wiederum zurück und trat im Juni über Java eine längere Reise nach Holländisch-Borneo an, wo ich besonders vom Kutei aus im Osten weit ins Innere vordringen konnte. Während dieser Reise hatte ich Gelegenheit, die Flora dieses von Flüssen dicht durchzogenen Teiles von Borneo kennen zu lernen und konnte daher mit, auch in wirtschaftlicher Beziehung, durchaus zufriedenstellenden Resultaten gegen Ende September nach Singapore zurückkehren.

Von Singapore aus machte ich zunächst noch eine kleine, nur etwa eine Woche dauernde Reise nach der Insel Rhiouw (Rhio) und hatte dann gerade eben noch Zeit, zu dem nach Neu-Guinea abfahrenden Dampfer »Stettin« zu kommen. Mit sehr reichlichem Pflanzenmaterial fuhr ich am 28. September nach Neu-Guinea ab. Die Plätze, welche wir während der Fahrt anliefen, waren Makassar auf Celebes, Ambon (Amboina) und die kleine Gruppe der Banda-Inseln. Nur auf der letzteren hatte ich genügend Zeit zum Botanisieren. Ich bestieg hier auch den ca. 1500 Fuß hohen Vulkan Gunong Api.

Am 15. October ankerten wir zum ersten Male in deutschem Gebiete in Neu-Guinea, in Berlin-Hafen. Von der Zeit an hatten wir fast täglich einen neuen Anlegeplatz, bis wir schließlich mein erstes Ziel, Herbertshöhe, den Sitz der Regierung im Bismarck-Archipel, am 21. October erreichten.

Zunächst hatte ich hier alle möglichen Vorbereitungen zu treffen, ehe ich die Expedition ins Innere Neu-Guineas beginnen konnte. Die wichtigste dieser Vorbereitungen war das Anwerben von Leuten. Zu diesem Zwecke besuchte ich die Insel Neu-Mecklenburg, auf deren Gebirgen ich eine kleine, aber meist aus Novitäten bestehende botanische Sammlung anlegen konnte. Vorher hatte ich schon die Beining-Berge im Norden der Gazelle-Halbinsel auf Neu-Pommern besucht und auch daselbst gesammelt.

Da der fahrplanmäßige Dampfer mit einer Verspätung von 3 Wochen eintraf, konnte ich erst Mitte December nach dem Festlande von Neu-Guinea zurückkehren und endlich am 26. December 1901 die Expedition

ins Innere beginnen. Während dieser Expedition, die vom Glück außerordentlich begünstigt wurde, gelang es mir, tief ins Bismarckgebirge einzudringen und daselbst zu einer Höhe von ca. 1850 m zu gelangen. Da ich den wiederholten Angriffen seitens der Eingeborenen keine Leute opfern wollte, kehrte ich kurz unter den höchsten Spitzen wieder um. Die Flora der höheren Zonen dieses Gebirges ist sehr interessant und war bis dahin vollständig unbekannt. Schon bei 1000 m Höhe zeigten sich *Quercus*, *Rhododendron*, weiter oben *Viola*, auch *Balanophora* und Triuridaceen. Die Bäume waren dicht bedeckt mit Epiphyten aller Art, besonders Farnen und Orchideen. Einen Begriff des Orchideen-Reichtums dieser Flora wird man sich machen können, wenn ich erwähne, dass ich in ca. zwei Wochen hier über hundert verschiedene Arten in Blüte sammelte. Da meine Zeit zu stark von anderen Untersuchungen ausgefüllt war, konnte ich natürlich nur sehr oberflächlich sammeln, so dass für einen Botaniker und Sammler, der sich voll und ganz dem Studium der dortigen Flora widmen würde, noch immer der Rahm abzuschöpfen bliebe. Es würde hier zu weit führen, mich näher auf die Schilderung der Vegetation einzulassen, da ich hier ja nur eine kurze Skizze meiner Reise zu geben beabsichtige.

Im Februar traf ich wieder an der Küste in Stephansort ein. Meinen durch die Reise und die Strapazen der Expedition sehr mitgenommenen Leuten gab ich bis zum März Ruhe und machte dann eine kurze Reise zum Finisterre-Gebirge, die infolge misslicher Verhältnisse botanisch von nur wenig Erfolg gekrönt war.

Am 7. April 1902 trat ich dann eine neue größere Expedition an. Ich hatte beschlossen, die Hinterlande von Berlinhafen zu besuchen. Zu dem Zwecke fuhr ich mit meiner Expedition am 7. April nach Berlinhafen und trat nach kurzen Vorbereitungen von dem Dorfe Pam aus die Reise ins Innere an. Es gelang mir auf dieser Reise, das Torricelli-Gebirge zu übersteigen und südlich davon bis dicht an den Kaiserin-Augusta-Fluss vorzudringen. Die höheren Gebirgsregionen waren nicht weniger interessant als das Bismarckgebirge. Ich fand z. B. zwei Arten der Beccari'schen Gattung *Corsia*, die bis dahin monotypisch war, auch *Rhododendron*-Arten, Zwergpalmen und vieles andere. Sehr auffallend waren colossale Coniferen (wahrscheinlich *Libocedrus* spec.), die auf den Kämmen des Gebirges allen Stürmen trotzten. Auch Orchideen waren wieder sehr zahlreich und merkwürdiger Weise fast nur in Arten vertreten, die von denen des Bismarck-Gebirges verschieden waren.

Da ich nun die mir für Neu-Guinea gestellten Aufgaben, soweit es unter den Verhältnissen möglich war, gelöst hatte, beschloss ich meine Leute nach ihrer Heimat zurückzubringen und nach kurzem Aufenthalte im Bismarck-Archipel das Schutzgebiet zu verlassen. Im Mai siedelte ich nach Herbertshöhe mit der Expedition über. Nachdem ich einen Teil der

Leute entlassen, fuhr ich nach Nusa (Neu-Mecklenburg), in der Hoffnung, dort Gelegenheit zu finden, die Leute zu Schiff nach ihrer Heimat zu schicken. Da sich die Gelegenheit nicht bot, beschloss ich, selbst mit den Leuten die Reise über Land zu wagen, die allerdings von den meisten Europäern für unmöglich gehalten wurde. Wider Erwarten gelang diese Expedition glücklich. Bei Bo durchquerte ich die Insel Neu-Mecklenburg, machte dann noch einmal im Gebirge eine Rast von ca. 1 Woche, die ich zur Untersuchung der dortigen Flora benutzte, und konnte dann die Leute in ihrer Heimat zurücklassen. Ich selbst fuhr im Boote nach Neu-Pommern zurück, wo ich nach einer etwas abenteuerlichen Reise eintraf.

Am 14. August traf der Dampfer »Stettin« in Herbertshöhe ein, auf dem ich nun nach Sidney in Australien fuhr. Mit der nächsten Gelegenheit trat ich von dort aus zum Zwecke rein botanischer Studien die Reise nach Neu-Caledonien an. Hier hatte ich nun Zeit und Gelegenheit, mich wieder ganz dem Sammeln zu widmen. Ich bereiste zunächst die Teile der Insel, welche der Hauptstadt Nouméa am nächsten lagen. Vor allen Dingen machte ich die erste Bekanntschaft der neucaledonischen Bergflora auf dem Pic Malaoni und dem Mont Mou. Im October besuchte ich dann die Umgebung des Mt. Humboldt, des höchsten Berges der Insel, den ich auch erstieg, und siedelte dann zuletzt nach dem subtropischen und regenreichsten Teile der Insel bei Oubatche über, wo ich eine Flora vorfand, die sehr verschieden von der sonstigen Xerophytenflora der Insel ist. Es kamen hier sogar in den Wäldern Saprophyten vor, die man sonst nur in den mit Feuchtigkeit geschwängerten Wäldern der Tropen sucht, z. B. Triuridaceen. Epiphytische Orchidaceen waren sehr zahlreich, zum Teil in sehr hübschen Formen vertreten, die entschieden bedeutend mehr Anklang an die Formen von Malaisien zeigten, als an die von Australien. Die im Süden der Insel in mehreren Arten zahlreichen und charakterbildenden Araucarien waren sehr selten, wie überhaupt auch die Taxaceen zu fehlen schienen. Epacridaceen, die auch im Süden der Insel häufig sind, waren nur selten zu sehen, die im Lande so reich vertretenen Familien der Araliaceen, Myrtaceen, Cunoniaceen und Elaeocarpaceen dagegen schienen ebenso gut hier wie dort vorhanden zu sein, allerdings in anderen Formen.

Da sich während der letzten Monate meines Aufenthaltes in Neu-Caledonien mein Gesundheitszustand sehr verschlechtert hatte, verließ ich die Insel früher, als ich ursprünglich beabsichtigt hatte, nämlich Ende Januar 1903. In Australien hielt ich mich nun noch einen Monat auf und fuhr dann nach Ceylon, wo ich zwei Wochen in Peradenyia die Reise unterbrach, um die Schätze dieses botanischen Tropengartens zu studieren.

Auf dem Dampfer »Hamburg« verließ ich Ceylon Ende März und langte am 21. April wieder in Berlin an.

A. Engler, Reise nach Ost-Afrika.

Am 1. August 1902 trat Prof. A. Engler eine Reise nach Ost-Afrika an, um die in der Gründung begriffene biologisch-landwirtschaftliche Forschungsstation Amani in Usambara zu besuchen und die Pflanzenformationen Ostafrikas zu studieren. Auf der Hinreise wurde der Weg über Kapstadt gewählt, woselbst während eines 5tägigen Aufenthaltes vom 19.—23. August mehrere Excursionen nach dem Tafelberg unter Führung von Herrn Dr. Marloth unternommen wurden. Sodann wurde ein Tag zu Excursionen um De Doorns im Hex-River-Thal an der Grenze des Karroogebietes verwendet und dann die Reise über Pretoria nach der Delagoa-Bay fortgesetzt, wo am 30. August der Dampfer der Deutsch-Ost-Afrika-Linie bestiegen wurde. Am 8. September erfolgte die Ankunft in Sansibar, am 9. September in Dar-es-Salam, am 10. September in Tanga und von da wurde in Begleitung der Herren Regierungsrat Dr. Stuhlmann und Forstassessor Dr. Holtz die Reise nach Amani (950 m ü. M.) angetreten. Von da reiste Engler mit Dr. Holtz allein weiter durch das Luengera-Thal nach West-Usambara, hielt sich einige Tage in Sakare auf und begab sich von da nach Kwai (1600—1700 m ü. M.). Der Aufenthalt wurde zu einer Excursion auf den 2800 m hohen Magambo verwendet und dann durch das Kwambugu-Land nach Mlalo marschiert. Von hier aus erfolgte der Besuch des Schagaju-Waldes und dann Weitermarsch nach Mbalu. Sodann ging es etwa 1000 m steil hinab in die trockenste Succulenten- und Dornsteppe und dann auf mehrtägigem Marsch durch verschiedene Steppenformationen am Pare- und Ugueno-Gebirge entlang in die Kilimandscharo-Niederung. Am 17. October traf die Expedition in Moschi ein, der 19. u. 20. October wurden zu einer Besteigung des Kilimandscharo verwendet, welche sich bis in die Grasregion, etwa bis 3200 m ü. M. erstreckte. Am 22. October erfolgte der Abmarsch von Moschi in der Richtung nach Taveta und von hier durch völlig wasserlose, botanisch interessante Steppen zu den Buru-Bergen, von diesen nach Voi, einer Station der Uganda-Bahn. Diese Reise dauerte 5 Tage. Nach zweitägigem Aufenthalte in Voi wurde die Reise auf der Ugandabahn bis Nakuru nahe am Äquator fortgesetzt, dort botanisiert und dann die Rückreise nach Mombassa, von da zu Schiff nach Dar-es-Salam angetreten. Die Rückkehr nach Berlin erfolgte Anfang December. Obwohl die Reise größtenteils durch Gebiete ging, in denen schon botanisiert worden war, so fanden sich doch unter den mehr als 2200 gesammelten Arten etwa 140 noch nicht beschriebene, auch einige neue Gattungen. Namentlich aber wurde der Hauptzweck erreicht, die wesentlichen Bestandteile der einzelnen Pflanzenformationen in der Natur kennen zu lernen.

Dr. Busse, Reise nach dem südlichen Ostafrika.

Herr Dr. Busse, welcher in den Jahren 1900 und 1901 einen großen Teil der ostafrikanischen Steppen bereist hatte, hat auch im Jahre 1903, von Buitenzorg zurückkehrend, größere botanische Reisen in Ostafrika durchgeführt. Er brachte 12 Ward'sche Kisten mit Nutzpflanzen und drei Lasten Sämereien, welche der Director des botanischen Gartens in Buitenzorg, Prof. Dr. Treub, mit dankenswerter Liberalität zur Verfügung gestellt hatte, wohlbehalten nach der Station Amani, so dass die dortigen Pflanzungen erheblich verstärkt werden. Von Amani begab er sich nach Lindi und sammelte dort die Pflanzen der Küstenflora. Sodann marschierte er vom Kitulo-Berg aus via Lutamba-See, Rondo- und Muëra-Plateau nach Seliman-Mamba im Bezirk Lindi; von hier aus soll der Rückweg über den nördlichsten Ausläufer des Muëra-Plateaus und über das Noto-Plateau genommen werden. Rondo- und Muëra-Plateau sind außer den von *Chlorophora excelsa* beherrschten Parklandschaften durch eigentümliche Baumgrassteppen-Enclaven charakterisiert, in denen krüppelhafte *Parinarium*, eine *Albizzia* und diverse *Strychnos*-Arten die Hauptcharakterbäume bilden. Ähnliche Anhäufungen von *Strychnos* sah Busse bisher nur in Ungoni, wo aber eine Art allein (*Str. pungens*) die Bestände bildet, während hier mehrere vergesellschaftet sind. Gegen den Westabhang geht die Parklandschaft in Myombo-Mischwald über, wie das ja im ostafrikanischen Küstenhinterland bei fast allen Erhebungen der Fall ist. Dr. Busse konnte durch seine diesjährigen Sammlungen die vor zwei Jahren gemachten wesentlich ergänzen, so dass unsere Kenntnisse der Flora des südlichen Teiles von Deutsch-Ostafrika erheblich vervollständigt werden.

A. Weberbauer, Reise nach Peru.

Herr Dr. A. Weberbauer, Privatdocent der Botanik an der Universität Breslau, hat nach eingehender Vorbereitung im October 1901 mit teilweiser Unterstützung der kön. Akademie zu Berlin eine botanische Forschungsreise nach Peru angetreten, über deren bis jetzt sehr günstigen Verlauf nach den brieflichen Mitteilungen Folgendes zu berichten ist. Am 15. November in Lima eingetroffen, botanisierte er zunächst in der Umgegend von Lima. Dann unternahm er zwei 14tägige Reisen auf der Bahn Lima-Oroya; das eine Mal wurde Matucana (2376 m), das andere Mal die Hacienda Arapa bei Yauli (4400 m), zum Standquartier gewählt. Im Februar 1902 reiste er zur See südwärts bis Mollendo, von da zum Titicaca-See und mit einer von der peruanischen Regierung entsendeten Expedition in die Urwälder Südostperus an der bolivianischen Grenze (Provinz Carabaya). Nach Lima zurückgekehrt, trat Dr. Weberbauer im November 1902 eine neue Reise an, welche die Durchquerung Central-Perus ostwärts bis in die Regenwälder des Chanchamayo-Thales fortsetzte. Bis dahin hatte er über 2600 Nummern Pflanzen gesammelt, von denen bis jetzt 1700 in ganz ausgezeichneter

Weise präpariert hier eingetroffen sind. Ebenso hat derselbe einen ganz vortrefflichen Reisebericht eingesendet, der nach erfolgter Bestimmung der Pflanzen, welche in dem Bericht unter der betreffenden Herbarnummer aufgeführt sind, eine sehr gute Schilderung der in Peru zu unterscheidenden Vegetationsformationen abgeben wird. Ausgezeichnete Photographien ergänzen diese Berichte, welche Dr. Weberbauer für das Werk »Die Vegetation der Erde« bearbeiten wird. Im März 1903 begab sich Dr. W. zur See von Lima nach dem Norden, um von dem kleinen Hafen Supe aus nach der Cordillere von Huarey aufzusteigen. Hier und um Huanaco soll die Vegetation der Cordillere an ihren beiden Abhängen studiert werden, danach Cujamarca und schließlich Cuneo zum Centrum der Studien gemacht werden.

E. Ule, Reise nach der Hylaea.

Herr Ernst Ule, der längere Zeit als Subdirector an der botanischen Abteilung des Museo Nacional in Rio de Janeiro gewirkt hatte, ist mit umfangreichen Sammlungen von der im Jahre 1900 angetretenen Kautschuk-Expedition, zu welcher auf Veranlassung des Prof. Dr. Schumann die Herren Nicol. Witt in Manáos und Senator Dr. Traun in Hamburg in großherziger Weise Geldmittel zur Verfügung gestellt hatten, nach Berlin zurückgekehrt. Derselbe fuhr nach längerem Aufenthalt in Manáos zuerst im August den Juruá hinauf und verweilte bis zum 8. October in Marary, von wo er wieder nach Manáos zurückkehrte. Am 27. März 1901 trat er von dort eine zweite Reise nach dem oberen Juruá an; er gelangte bis an die Mündung des Tejo, von wo es nur noch wenige Tage bis zum Ucayali in Peru entfernt ist. Von hier aus machte er auch unter großen Schwierigkeiten den Versuch, in die ertragreicheren Kautschukwälder des Centros zu gelangen, und reiste im October und November wieder nach Manáos zurück. Es folgten nun im Januar und Februar 1902 eine Expedition von Manáos den Rio Negro hinauf nach den Gummiwäldern auf den Inseln bis São Joaquim, sodann Ende Februar bis Anfang Mai eine Expedition den Rio Madeira aufwärts zum Rio Marmellos, die Nebenflüsse hinauf und wieder zurück nach Manáos, hierauf eine Fahrt den Solimões aufwärts bis Tabatinga. Nach einigem Aufenthalt in Letitia an der peruanischen Grenze drang Ule nach Iquitos in Peru vor, um daselbst 20 Tage zu bleiben, und von hier aus bis Yurimaguas am Fuß der östlichen Cordillere von Peru; mit Kanoe ging es dann weiter den Huallaga hinauf bis zu den Stromschnellen des Cainarachi. In den Vorbergen der Cordillere stieg er bis zu 1400 m ü. M. auf und machte dann Standquartier in Tarapoto. Es wurden besucht die Cerros le Hotanahui, de Ponasa, de Escaler, die Salinas de Pilluana. Dann wurde die drei Monate dauernde Rückreise angetreten.

Es wurden auf diesen Expeditionen gesammelt im ganzen fast 2000 Nummern Gefäßpflanzen und 1000 Nummern Kryptogamen.

Botanische Sammlungen.

E. Ule (Berlin W.-Schöneberg, Grunewaldstr. 6/7), der von seiner Amazonas-Expedition zurückgekehrt ist, hat auch größere Sammlungen und zwar fast 2000 Nummern Gefäßpflanzen (mit 1500 Species) und 1000 Nummern Kryptogamen (mit ca. 500 Species) mitgebracht, von denen er Sammlungen käuflich abgeben will. Der Preis für die höheren Pflanzen in Herbarform, welche alle bestimmt werden, wird für die vollständigeren Sammlungen 60 *M* für die Centurie betragen, für die unvollständigeren 50 *M*. Es wird jedoch gut sein, wenn sich Reflectanten recht bald melden wollten, da die Auflage nur klein ist.

Das Herbarium des verstorbenen **Th. v. Heldreich** ist von der Kön. preußischen Regierung für das botanische Museum in Berlin angekauft worden.

Das Herbarium von **R. Fritze**, ehemals Apotheker in Rybnik, unter anderem reich an Pflanzen aus Madeira, ist in den Besitz des Kön. botan. Museums in Berlin übergegangen.

Einladung

zur Gründung einer freien Vereinigung der Vertreter und Freunde der systematischen Botanik und Pflanzengeographie.

Die Vertreter der systematischen Botanik und Pflanzengeographie haben es schon lange nachteilig empfunden, dass ihnen nicht die Gelegenheit gegeben war, von Zeit zu Zeit mit einer größeren Zahl ihrer speciellen Fachgenossen zusammenzukommen und ihre gegenseitigen Erfahrungen auszutauschen. Es liegt das hauptsächlich daran, dass bei allgemein botanischen Versammlungen die Zahl der Botaniker, welche Interesse für botanische Systematik, insbesondere die so wichtige der Tropenpflanzen, und für Pflanzengeographie besitzen, oft recht gering ist.

Infolge der gegenwärtigen Erleichterung weiter Reisen und des Vordringens der Cultur machen aber die beiden genannten Disciplinen so große Fortschritte, dass eine gegenseitige Belehrung ihrer Vertreter durch Vorträge, Demonstrationen und Privatgespräche dringend erwünscht ist. Die Unterzeichneten glauben daher, dass es an der Zeit ist, eine Vereinigung zu gründen, welche hierzu die gewünschte Gelegenheit bietet.

Die systematische Botanik wird von uns im weitesten Sinne, also auch Kryptogamenkunde, Entwickelungsgeschichte, specielle Morphologie und anatomische Systematik, sowie Phytopaläontologie inbegriffen, aufgefasst.

Bei der großen Zahl der bestehenden botanischen und naturwissen-

schaftlichen Vereine halten wir es für wünschenswert, dass die neue Vereinigung so frei wie möglich und nur ein ganz geringer Beitrag zu den Betriebskosten zu zahlen ist. Wir halten es für genügend, dass die Mitglieder der Vereinigung einen jährlichen Beitrag von 3 Mark zahlen, der zu der Teilnahme an der Versammlung und zum Empfang des Berichtes über dieselbe für das betreffende Jahr berechtigt. Zur Vermeidung großer Kosten sollen die Berichte in den Botanischen Jahrbüchern für Systematik und Pflanzengeographie abgedruckt und die Separate an die Mitglieder der Vereinigung verteilt werden.

Als Versammlungsorte sollen Universitätsstädte Mitteleuropas oder Städte bevorzugt werden, welche große botanische Sammlungen besitzen oder Gelegenheit zu interessanten botanischen Excursionen bieten. Bei den Vorträgen soll ganz besonderer Wert auf Demonstrationen gelegt werden; namentlich wird auch angestrebt, dass über neuere interessante botanische Reisen mit Vorführung von Lichtbildern berichtet wird.

Für die erste Versammlung ist Berlin in der Zeit vom 16. bis 19. September in Aussicht genommen mit dem beifolgenden noch zu erweiternden Programm. Bei dieser Versammlung sollen Zeit und Ort für die nächste Versammlung bestimmt werden; hierbei kann auf andere Versammlungen von Botanikern tunlichst Rücksicht genommen werden.

Es wird gebeten, Beitrittserklärungen zu senden an Herrn Professor Dr. Schumann, Berlin W., Grunewaldstr. 6/7, Geldbeträge an Herrn Secretär Gutsche, ebenda.

Ascherson-Berlin, **Baccarini**-Florenz, **G. v. Beck**-Prag, **Bernatzky**-Budapest, **Beyer**-Berlin, **Brotherus**-Helsingfors, **Conwentz**-Danzig, **Dammer**-Berlin, **Diels**-Berlin, **Th. Durand**-Brüssel, **Engler**-Berlin, **Fedde**-Berlin, **Fischer**-Bern, **Fischer v. Waldheim**-St. Petersburg, **Fritsch**-Graz, **Fünfstück**-Stuttgart, **Gilg**-Berlin, **Gobi**-St. Petersburg, **Graebner**-Berlin, **Gürke**-Berlin, **Hackel**-St. Pölten, **Hansen**-Gießen, **Harms**-Berlin, **Haussknecht**-Weimar, **Hegelmaier**-Tübingen, **W. B. Hemsley**-Kew, **Hennings**-Berlin, **Hieronymus**-Berlin, **Hoeck**-Luckenwalde, **O. Hoffmann**-Berlin, **R. Keller**-Winterthur, **F. Koernicke**-Bonn, **Koehne**-Berlin, **Komarow**-St. Petersburg, **Kükenthal**-Forst, **Kusnezow**-Dorpat, **Lauterbach**-Stabelwitz b. Breslau, **Lindau**-Berlin, **Loesener**-Berlin, **Loew**-Berlin, **P. Magnus**-Berlin, **Marsson**-Berlin, **Mattirolo**-Turin, **Mez**-Halle, **Nathorst**-Stockholm, **Niedenzu**-Braunsberg, **Pax**-Breslau, **Penzig**-Genua, **J. Perkins**-Berlin, **Pfitzer**-Heidelberg, **Pilger**-Berlin, **Potonié**-Berlin, **Preuss**-Charlottenburg, **Quelle**-Berlin, **Radlkofer**-München, **Rein**-Bonn, **A. Richter**-Klausenburg, **Ruhland**-Berlin, **P. A. Saccardo**-Padua, **Sadebeck**-Meran, **Schenck**-Darmstadt, **Schinz**-Zürich, **Schroeter**-Zürich, **Schube**-Breslau, **Schütt**-Greifswald, **A. Schulz**-Halle, **O. E. Schulz**-Berlin, **K. Schumann**-Berlin, **Schweinfurth**-Berlin, **v. Seemen**-Berlin, **Solereder**-Erlangen, **H. Graf zu Solms-Laubach**-Straßburg, **Urban**-Berlin, **Velenovsky**-Prag, **Volkens**-Berlin, **Warburg**-Berlin, **v. Wettstein**-Wien, **de Wildeman**-Brüssel, **Wille**-Kristiania, **H. Winkler**-Berlin, **Wittmack**-Berlin, **Zopf**-Münster.

Vorläufiges Programm.

Mittwoch, den 16. September, Vormittags 10 Uhr: Erste Zusammenkunft im Auditorium des Königl. botanischen Museums, Grunewaldstr. 6/7: Geschäftliche Angelegenheiten, Vorträge. — **Nachmittag 3½ Uhr** Besichtigung des neuen botanischen Gartens unter Führung der Beamten. **6 Uhr** Vortrag mit Lichtbildern im Auditorium des Neuen pharmaceutischen Instituts in Dahlem (neben dem botanischen Garten). Um **8 Uhr** Zusammenkunft im Restaurant Schlosspark in Steglitz.

Donnerstag, den 17. September, Vormittags 10 Uhr: Vorträge. — **Nachmittags 3½ Uhr** Besichtigung des botanischen Museums und der Pläne des neuen. Um **6½ Uhr** Vortrag mit Lichtbildern im pharmaceutischen Institut. Um **8 Uhr** Zusammenkunft im Restaurant Schlosspark.

Freitag, den 18. September. Ausflug nach dem Grunewald und Potsdam. (Specielles Programm vorbehalten.)

Sonnabend, den 19. September, Vormittags 10 Uhr: Vorträge. — **Nachmittags 3½ Uhr** Vorträge im botanischen Museum, um **6½ Uhr** Vortrag mit Lichtbildern im pharmaceutischen Institut. Um **8 Uhr** Zusammenkunft im Restaurant Schlosspark.

Zu den Vorträgen mit Lichtbildern, den Besichtigungen des Gartens und Museums, sowie zu den Ausflügen sind auch Damen willkommen.

Bereits angemeldete Vorträge:

Diels: Über die pflanzengeographische Gliederung von West-Australien (mit Lichtbildern).

Engler: Über die Pflanzenformationen Ostafrikas (mit Lichtbildern).

Gilg: Über die systematische Gliederung und die Verbreitung der Gattung Strophanthus.

Lindau: Charakterflechten des Kilimandscharogebietes.

Niedenzu: Über Malpighiaceen.

Pax: Über die Euphorbien.

Pilger: Über Taxaceen.

Schlechter: Über die Flora von Neu-Caledonien.

K. Schumann: Über die Morphologie und das System der Zingiberaceen.

Urban: Über den gegenwärtigen Stand der botanischen Erforschung von Westindien.

Warburg: Über Pandanaceen.

Wittmack: Über die in Pompeji gefundenen Pflanzenreste.

Auskunft über geeignete Gasthöfe u. s. w. erteilt Herr Dr. **Pilger**, Grunewaldstr. 6/7.



